

# MÚZEUMI FÜZETEK

---

## AZ ERDÉLYI NEMZETI MÚZEUM

### ÁSVÁNYTÁRÁNAK ÉRTESÍTŐJE.

SZERKESZTI: DR. SZÁDECZKY GYULA.

---

II. kötet.

1914.

2. szám.

---

#### Nem-egyközös tengelyű ikrek általános előfordulása a porphyroquarcok között.

VI. és VII. táblával és egy szövegközi ábrával.

Írta: Dr. BALOGH ERNŐ egyetemi tanársegéd.

A „Zeitschrift für Krystallographie“ L. kötetének (1912) 598—599. lapjain I. DRUGMAN-tól „Quarzzwillinge nach  $r=10$  ( $10\bar{1}1$ ) von Estérel bei Cannes (Frankreich)“ címmel egy közlemény jelent meg, melynek első bekezdése így hangzik:

„Von diesem Zwillinge wurde eine Beschreibung bereits im Mineralogical Magazine (1911, 16, 112) publiciert. Er fand sich, als bis jetzt einziger seiner Art unter einer grossen Zahl von Quarzen im zersetzten porphyrischen Quarzandesit von Estérel, den Michel Lévy als Esterellit bezeichnet hat“.<sup>1</sup>

Dolgozatomat ezen idézettel prioritásom megóvása érdekében kezdem. Én ugyanis az első ilyenmű ikret 1908 év június havában találtam Verespatakon (Erdélyi Érc-hegység), a tárnákkal és aknákkal össze-vissza turkált Kirnik hegy rhyolithjából kimállott quarz-bipyramisok közt. Minthogy ezen az 1 cm. nagyságú ikerkristályon, mely épen  $r=(10\bar{1}1)$  szerinti iker volt, a túlságos corrosio miatt az ikertörvény minden kétséget kizárólag nem volt megállapítható, ugyan-ezen év szeptemberében — újra megfordulva Verespatakon — bőséges vizsgálati anyagot gyűjtöttem. Ennek feldolgozásával teljesen elkészülve, vizsgálatom eredményéről „Nem-egyközös tengelyű quarz-ikrek Verespatakról“ címen az Erdélyi Múzeum-Egyesület term. tud. szakosztályának még ez év (1908) dec. 28-án tartott gyűlésén beszámoltam. Minthogy az előadások publicatio jellegével bírnak, ezen ikrek felfede-

---

<sup>1</sup> Megjegyzem, hogy az előbbi közleményt nem ismerem s így DRUGMAN vizsgálatait csak ezen utóbbi publicatióban olvastam először.

zésében elsőségem már biztosítva van, bár maga a dolgozat rajtam teljesen kívül álló okok miatt, sőt többszöri sürgetésem dacára is csak 5 év múlva, 1913-ban jelent meg.<sup>1</sup>

Dolgozatom eredményei azonban az irodalomban már rég megtalálhatók. Így DR. SZÁDECZKY GYULA 1909-ben megjelent „Verespatak közeteiről” című dolgozatában a következőket olvashatjuk:<sup>2</sup>

„Ezekkel a kiszabadult quarcokkal dr. BALOGH ERNŐ tanársegéd foglalkozott az utóbbi időben és a legnagyobb részben saját gyűjtéséből származó anyagon a *japáni P2* § (1122) és a *reichenstein-griesern-tali r* (1011) R törvény szerinti ikerképződéseket állapította meg”.

Ugyanitt a jegyzetben hivatkozás is történik reám: „DR. BALOGH E.: Nem-egyközös tengelyű quarcikrek Verespatakról. Előadatott az Erd. Nemz. Múz. Term.-tud. szakosztályának 1908. decemberében tartott gyűlésén”.

Ezt a dolgozatot kivonatban később — 1910-ben — a „Geologisches Zentralblatt” is hozta, hol idevonatkozólag a rövidség kedvéért nevem említése nélkül csak ennyi áll:<sup>3</sup> „Es kommen unter ihnen auch Zwillinge nach § (1122) (Japaner Gesetz) und  $\tau$  (1011) (Reichenstein-Griesernthaler Gesetz) vor”.<sup>4</sup>

Mikor I. DRUGMANNnak első közleménye megjelent, akkor nekem a *porkurai* (Erdélyi Érchg.) dacitból is voltak ikerkristályaim (ezeket még 1910 május havában gyűjtöttem a helyszínen); második közleménye megjelenésekor pedig már annyi adat birtokában voltam, hogy azt az általánosítást, melyet jelen dolgozatom címe kifejez, már akkor megtehettem volna. Ezzel azonban vártam, hogy a verespataki quarcikreken tett tanulmányom jelenjen előbb meg.

Szükségesnek tartottam ezeket a fenforgó prioritás-kérdés tisztázásának érdekében itt — épen alkalmasszerűleg — előrebocsátani.

A quarc, mint nagyon sok eruptívus kőzet lényeges alkotórésze, általában kétféle formában szokott megjelenni: a gránitos szövetű kőzetekben, mint alaktalan szemese, a porphyros szövetű kőzetekben pedig mint köröskörül kiképződött porphyros kristály. Az eruptívus kőze-

<sup>1</sup> Dr. BALOGH ERNŐ: Nem-egyközös tengelyű Quarzikrek Verespatakról. „Múzeumi Füzetek” (szerkeszti dr. APÁTHY ISTVÁN) II. évf. 3. szám. Kolozsvár. 1913.

<sup>2</sup> Földtani Közlöny. XXXIX. köt., 1909., p. 345.

<sup>3</sup> Bd. XIV. 1910. p. 197.

<sup>4</sup> Megjegyzem, hogy itt egy kis sajtóhiba van. Ugyanis nem „§ (1122)” és „ $\tau$  (1011)”, hanem „§ (1122)” és „*r* (1011)”. Tulajdonképen § helyett is §: volna a helyesebb.

tek quarcainak előbbi típusát röviden *gránitquarc*-nak, az utóbbit *porphyrcuarc*-nak szokták nevezni.

Ezek a porphyrcuarcok, illetőleg az ezek közt talált nem-egyközös tengelyű ikrek képezik dolgozatom tulajdonképeni tárgyát, de ezzel kapcsolatban olyan kérdés is felmerült, hogy az egyközös tengelyű ikrek vizsgálata elől sem térhettem ki. Dolgozatom címében ezt feleslegesnek láttam jelezni, mert a porphyrcuarcok egyközös tengelyű ikrei nemcsak ismereteseek, hanem az idevonatkozó néhány vizsgálatból már az is megállapítható, hogy a porphyrcuarcok ilyen ikerképződései rendkívül közönségesek.

A porphyrcuarcoknak — mint ismeretes — jellemző formája a bipyramis, melyet úgy szoktak felfogni, mint az egyforma kiképződésű positivus és negativus törzsrhomboëder [ $rp(10\bar{1}1)$ ] combinatioját. Itt mindjárt megjegyzem, hogy a bipyramisnak külön egységes positivus és negativus rhomboëder lapjai nincsenek, mert ezek az egyközös tengelyű ikerösszenövés következtében egymással össze vannak keveredve. A bipyramis mellett az oszlop ( $10\bar{1}0$ ) többnyire nagyon alárendelt kifejlődésű, sőt gyakran ki sincs képződve. Ezeken kívül — eltekintve egy közelebbiről meg sem határozott és csak egy ízben észlelt hegyesebb rhomboëdertől (*hohl*)<sup>1</sup> — több forma a porphyrcuarcokon még nincs kimutatva.<sup>2</sup>

Ép kristályok közöttük aránylag ritkán fordulnak elő. Ennek oka első sorban a magmában szenvedett corrosio, mely rendszeren többé-kevésbé legömbölyíti őket. Sokszor erősen repedezettek, sőt a verespataki bipyramisok közt teljesen kettétört s azután ferdén ismét összetapadt kristályokat is találtam. Felületük rendes körülmények között teljesen fénytelen, vagy csak gyenge zsírfényű.

A szabadban, hol anyakőzetük elmállik, rendszeren igen nagy mennyiségben találhatók. Az atmosphaeriliák ugyanis a kőzetnek könnyebben málló és szétaprózható alkotórészeit elhordják, hátrahagyva és esetleg alkalmas helyeken kisebb csomókba sodorva össze az ellenállóbb quarc-kristályokat. Ha ezek kicsinyek, a kőzet széteséséből származó dara között könnyen kikerülnek a figyelmet, ha azonban nagyobbak, hamar szembeötlenek, mint pl. Verespatakon, hol a rhyolithból kimállott s különösen a *Kirnik* és *Csetátye* hegyek É-i lejtőjén

<sup>1</sup> O. MÜGGE: Ueber einige Gesteine des Massai-Landes. Neues Jahrb. f. Min. etc. IV. B. Bd. 1886. p. 585.

<sup>2</sup> Azok a kristályok, melyeknek J. LEHMANN vizsgálatai szerint az a különös érdekességük, hogy rajtuk a basis (0001) is ki van fejlődve, tulajdonképen nem igazi porphyrcuarcok. (H. ROSENBUSCH: Mikr. Physiographie. Bd. I. Stuttgart. 1892. p. 394.)

nagy mennyiségben előforduló quarcbipyramisok között  $2\frac{1}{2}$  cm. nagyságúak is találhatók.

A porphyrquarcoknak az elmondottakhoz hasonló sablonos leírásával s egyéb, microscopium alatt észlelt tulajdonságainak felsorolásával majdnem minden petrographiai munkában találkozunk, mely ilyen quarcot tartalmazó közetről szól. Kristálytanilag azonban annál kevesebb figyelemben részesültek, mit kopottas, igénytelen külsejük, formában szegény és minden feltűnőbb változatosságot nélkülöző alakjuk különben eléggé megnagyaráz. Így érthető talán meg, hogy nem-egyközös tengelyű ikrei, bár ezek — úgy látszik — általánosan el vannak terjedve, oly soká felfedezetlenül maradtak. Pedig a porphyrquarcoknak talán legfigyelemreméltóbb kristálytani érdekességét épen ezek a más származású quarcok között általában csak szórványosan előforduló ikrek képezik.

A porphyrquarcok addig ismeretlen nem-egyközös tengelyű ikreit az utóbbi időben mutattam ki a verespataki rhyolithból kimállott bipyramisok közt. A quarcikrek ezen érdekes és tömeges előfordulása arra indított, hogy ilyen irányú vizsgálataimat más lelőhelyről származó porphyrquarcokon tovább folytassam. A most leírandó új előfordulások azonban általában véve meglehetősen szegényes és kevésbé szerencsés vizsgálati anyagot nyújtottak úgy, hogy egyes kérdéses esetek tisztázása érdekében a verespataki ikrek analogiájára kellett hivatkoznom. Jónak látom ezért újabb vizsgálataim ismertetése előtt a verespataki ikreken tett megfigyeléseimet kivonatossan ismételni.

A verespataki quarcbipyramisok között kétféle nem-egyközös tengelyű ikerösszenövést találtam:  $\xi$ : (11 $\bar{2}$ 2) szerinti (ú. n. *japáni*) és  $r$  (10 $\bar{1}$ 1) szerinti (ú. n. *grieserntali*) ikreket. Egyes, részleges penetrationak tekinthető esetektől eltekintve, valamennyien juxtapositiós ikrek.<sup>1</sup> Abban az aránylag ritka esetben, ha kiképződésük elég szabályos, alakjuk hasonló az 1. és 2. ábrához (VI. tábla), melyek közül az előbbi a japáni, az utóbbi a grieserntali iker idealizált alakját mutatja be. Szabálytalanná a kiképződést a legtöbb esetben az teszi, hogy az iker két kristályegyene nem egyforma nagyságú, sőt közöt-

<sup>1</sup> A Verespatakról származó újabb anyag között van egy ikerkristály, mely két kristály tökéletes penetratiojának látszik. Ez azonban csak egy sajátos ikerhalmaz, melyben egy bipyramis két ellentétes oldalához 1—1 kisebb bipyramis van növe ugyanazon ikertörvény ( $\xi$ :) szerint. E két bipyramis tehát egyközös helyzetben van s úgy látszik, mintha egyik a másiknak a nagy bipyramis túlsó oldalán kibúvó folytatása lenne. Közelebből megfigyelve azonban az összenövési felületet, mely vízbe mártással az ikerhalmaz belsejében is előtűnik, meggyőződhetünk, hogy a párhuzamos állásban levő két kisebb kristály egymással semmi összeköttetésben sem levő két külön individuum.

tük gyakran igen tekintélyes a nagyságbeli különbség. Van pl. iker-kristály, melynek egyik kristályegyéne 25 mm., a másik pedig alig 2—3 mm. nagyságú. Az ilyen esetekben a kisebbik egyént rendszeren egyetlen rhomboëderlapja árulja el, ez is sokszor csak oly kevésbé emelkedik ki a nagyobbik kristályból, hogy annak a felületén úgy tűnik fel, mintha valami durva vonalú háromszögű rajz volna. (VI. tábla, 6. ábra.) A másik, már nem oly gyakori kiképződésbeli szabálytalanság az, hogy az iker két kristályegyéne az ikerhelyzet megtartása mellett eltolódik egymástól oly módon, hogy az ikret alkotó két kristály  $c$  tengelyén átfektetett sík, mely szabályos kiképződés esetén az iker egyik symmetriai síkja, nem metszi symmetricusan az ikret. (VI. tábla, 4. és 5. ábra.)

A  $\xi$ : szerinti ikrek közül 9, az  $r$  szerinti ikrek közül 12 kristályon végeztem szögmérést, ami ezeken a fénytelen felületű kristályokon csak úgy volt lehetséges, hogy a lapokat — vigyázatosan kikerülve annak a corrosiotól erősebben megtámadott részeit — előzetesen olajjal vékonyan bevontam.

A mért szögek általában véve nagy eltérést mutatnak ugyan a megfelelő számított szögektől (a legnagyobb eltérés  $\pm 2^\circ 19'$ , a közepes eltérés is kb.  $1\frac{1}{2}^\circ$ ), ennek azonban kétségtelenül a rossz tükrözés, illetőleg a rossz kiképződés az oka. Bizonyítja ezt az is, hogy ugyanazokon a kristályokon az ikerösszenövéssemiféle viszonyban nem levő szögek mérésénél is hasonló nagy eltérések tapasztalhatók (bipiramis és rhomboëder csúcsélszögek) és hogy a kevésbé corrodt, épebb kristályok mérése a számított szögekhez rendszeren közelebb álló értékeket adott. Az ikerösszenövés valódisága mellett szólnak továbbá azok a vékonycsiszolatok is (2 darab az  $\xi$ : és 2 darab az  $r$  szerinti ikerből), melyek célzatosan éppen a leggyanúsabb összenövésekből készültek. Ezeken az orientált csiszolatokon ugyanis az ikret alkotó két kristály  $c$  tengelyének microscopiummal lemért szöge közepesen csak  $\pm 30'$  eltérést mutat a számított szögtől s részben ez a különbség is magyarázatát találja abban, hogy a csiszolatok nem egészen pontosan orientáltak. Végül igazi ikreknek kell tekintenünk ezeket az összenövéseket a tömeges előfordulás alapján is. Azon a vizsgálati anyagon ugyanis, melyet a Kirnik É-i lejtőjén körülbelül 5—6 óra alatt gyűjtöttem,  $\xi$ : szerinti ikerösszenövés kerek-számban 40,  $r$  szerinti pedig 60 esetben volt megállapítható, mivel szemben véletlennek tekinthető összenövés csak 10 esetben fordult elő.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Verespatakról azóta már újabb anyaghoz is jutottam, úgy, hogy jelenleg a fenti számokat már így javíthatom ki:  $r$  szerinti ikerösszenövés = 151,  $\xi$ : szerinti = 88 és véletlen összenövés 21 eset.



Ismeretes, hogy az  $r$  szerinti ikreknek 2 változata van:<sup>1</sup>

1. ú. n. *reichensteini* iker, melynél az összenövési sík merőleges az ikersíkra és

2. *grieserntali* iker, melynél ez a két sík összeesik.

A verespataki  $r$  szerinti ikrek — mondhatni — kivétel nélkül ú. n. *grieserntali* ikrek, csak 1—2 példa akad arra, hogy az összenövés grieserntali iker mellett *reichensteini* ikernek is tekinthető, bár vitás lehet, hogy az ilyen összenövések már nem is annyira juxtaposíciók, mint inkább részleges penetrációk. Egy ilyen összenövés látható a 3. ábrán (VI. tábla), hol a II. kristályegyénnek az I. egyén alsó részéhez való állása megfelel a *reichensteini* ikerhelyzetnek, az I. felső részéhez való állása pedig a *grieserntali* ikerhelyzetnek.

Ugyanezen az ábrán látható, hogy az I. egyénhez egy III. egyén is van növe. Ezek együtt  $\xi$ : szerinti ikret alkotnak. Az ilyen, ritkaságszámba egyáltalában nem menő esetekre, melyek kettőnél több individuum ikertörvény szerint való összenövéséből állanak, talán legjobb az *ikerhalmaz* elnevezés. Az ikerhalmazok nemcsak 3, hanem 4, 5, 6, sőt esetleg több bipyramisból is állhatnak, lehet szó tehát hármas, négyes, ötös, hatos stb. ikrekről; aszerint pedig, hogy milyen ikerösszenövéseket foglalnak magukban, megkülönböztethetünk  $r$  szerinti (VI. tábla, 10. ábra),  $\xi$ : szerinti (VI. tábla, 7. ábra) és *vegyes* ikerhalmazokat, mely utóbbiak tehát — mint amelyet a 3. ábra is mutat — vegyesen  $r$  és  $\xi$ : szerinti ikerösszenövésekből állanak.

Ilyen vegyes ikerhalmazt mutat a 8. és 9. ábra is (VI. tábla), melyek közül az előbbi már 5 kristályegyénből áll s amely jó példa egyúttal annak a illusztrálására is, hogy az ikrek mennyire eltérő nagyságú kristályegyénekből állhatnak. Ebben az ikerhalmazban az I. és II., a II. és V., továbbá az I. és IV. egyének egymással  $r$  szerinti, a II. és III. pedig egymással  $\xi$ : szerinti ikreket alkotnak. Különös figyelmet érdemel itt a III. egyén, amennyiben ez nemcsak a II.-kal van összenöve, melyhez a  $\xi$ : szerinti ikertörvény szerint tényleg tartozik is, hanem a vele ikerállásban nem levő I. kristályegyénnel is. Hasonló jelenség a 7. és 9. ábrán (VI. tábla) is látható. Más ikerhalmazban arra is van példa, hogy egy kristályegyén a maga ikerpárján kívül még két más „idegen“ kristálylyal is össze van növe. Az ilyen esetek néha kissé megnehezítik az ikerhalmazok elemzését, amennyiben hamarosan el sem dönthető, hogy az ilyen több bipyramishoz nőtt kristály tulajdonképen melyikkel alkot ikret. De másfelől

<sup>1</sup> V. GOLDSCHMIDT: Über die Zwillingsgesetze des Quarz. Tscherm. Min. u. Petr. Mitt. 1905. XXIV. p. 174.

az ilyen összenövések sajátosságos helyzeteket is teremthetnek, mint amilyet pl. a 10. ábrán (VI. tábla) feltüntetett hármas ikren tapasztalhatunk.

Ebben az ikerhalmazban az I. és II. kristályegyen egymáshoz való tartozása világos, ezek egymással  $r$  szerinti ikret alkotnak. Érdekes azonban a III. egyen helyzete. Kétségtelen ugyan, hogy ez a kristály — bár az I.-höz is épen úgy hozzá van nőve — a II.-hoz tartozik szintén az  $r$  ikertörvény szerint, úgyde ilyen értelmezés mellett szükségképen olyan helyzetbe kerül az I. kristálylyal, mely nagyon közel áll a H. WEDDING-től<sup>1</sup> ismertetett, teljes bizonyossággal ugyan még ki nem mutatott (3031) szerinti ikerösszenövéshez. A III. egyen helyzete tehát tulajdonképen kétféle módon is értelmezhető: vagy a II. kristályhoz tartozik az  $r$  ikertörvény szerint, vagy az I.-vel alkot (3031) szerinti ikret. Az első esetben az I. és III. kristályegyen  $c$  tengelye egymással  $27^{\circ}08'$ , az utóbbi esetben pedig  $29^{\circ}24'$  szöget zár be, a különbség tehát csak  $2^{\circ}16'$ . Ez a hármas iker tehát érdekes példa egyfelől arra, hogy az ikerhalmazokban az egyes kristályegyenek az ő ikerpárjukon kívül más „idegen“ kristályegyenekkel is lehetnek bizonyos ikertörvényt nagyon megközelítő összenövésben, másfelől sajátosságos esete a kettős ikertörvénynek is.

Az összenőtt quarebipyramisok — akár véletlen, akár párhuzamos, akár ikerösszenövés az — egymással nincsenek szilárdan összeforrva, amennyiben óvatos ütögetésre az összenövési felület mentén egymástól a legtöbbször szépen elválnak. Ezt a tulajdonságot az ikrek összenövési felületének vizsgálására felhasználva, azt találtam, hogy ha az összenőtt kristályok lényegesen eltérő nagyságúak, az összenövési felület egészben véve félgömb alakú, vagyis a kisebbik kristály a nagyobbikban mintegy benneül. Ha az összenőtt kristályok körülbelül egyforma nagyok, az összenövési felület középső része nagyjában síknak vehető, mely általában megegyezik az ikersík irányával is, a szélek felé azonban mind inkább egyenetlenebb lesz, durvább kiemelkedésekbe, fogakba megy át, melyekkel az összenőtt kristályok mintegy egymásba kapaszkodnak. Ezek a durva kiemelkedések, melyek az ikervarratot többé-kevésbé meredeken hullámossá teszik, a kisebb kristályokból álló ikreknél rendszerint hiányzanak, így ezeknél az ikervarrat is jóval egyesebb.

Az összenövési felület mentén való elválást az okozza, hogy az összenőtt kristályok között vékony közet-alapanyag réteg foglal helyet, mellyel együtt itt-ott pici pyrit kristálykák is megjelennek. Ez a réteg az összenövési felület középső részén csak leheletszerűnek mondható, a szélek felé azonban vastagodni

<sup>1</sup> Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1861. XIII. p. 139.

szokott s legvastagabb több kristályból álló összenövés esetén ott, hol a különböző összenövési felületek egymással találkoznak. Az alapanyag szemcsék tulajdonképpen nem borítják összefüggő rétegben az összenövési felületet. Így ennek középső részén rendszerint van egy nagyobbacska ( $\frac{1}{4}$  mm<sup>2</sup>-nyi) folt, hol az alapanyagréteg hiányzik, de közelebbi megfigyeléssel még számtalan ilyen apró pont található az összenövési felületen. Az összenőtt kristályok tehát csak ezeken a pontokon vannak egymással közvetlenül összenöve, egyébként az alapanyag réteg ragasztja őket egymásba.

Hogy a kristályok jól, vagy rosszul válnak-e el az összenövési felület mentén, ez attól függ, hogy ez az alapanyag réteg mennyire van elmállva. Ha a kristályok sokáig ki vannak téve az atmosphaeriliák hatásának, úgy az összenőtt kristályok szétesése magától is bekövetkezik. Példa erre a helyszínen rengeteg mennyiségben található csonka kristály, melyeknek a törési felülettől első tekintetre is megkülönböztethető elválási felületük azonnal elárulja, hogy összenőtt kristályok szétesése folytán származtak. Viszont ha magából a kőzetből fejtünk ki összenőtt kristályokat, melyeknél ez az alapanyagréteg a mállásnak nagyon előhaladott stadiumában még nincs, ezek az összenövési felület mentén rosszul, vagy egyáltalában nem választhatók el.

Dolgozatom megjelenése után Verespatakról újabb anyaghoz jutván, alkalmam nyílt az ikerkristályokon egy, különben csak szórványosan észlelhető jelenséget is közelebbről megvizsgálni.

Ismeretes, hogy a porphyryquarcok a magmában nemcsak össze-repedeznek, hanem teljesen szét is törhetnek. Ilyen kettétört, azután ferdén újra összetapadt kristályok Verespatakon is fordulnak elő, nemcsak a magános, hanem az ikerkristályok között is.

12 ilyen ikerkristály közül, 4 esetben az tapasztalható, hogy a törés iránya eltér az iker összenövési felületének az irányától s az iker összenövési felületének irányában semmi elmozdulás nincs. 4 ikernél az elmozdulás az összenövési felület irányát követi, de csak általában, mert a kristályoknak egymásba nagyon benyúló fogait rendszeren letöri. 4 ikernél szoros értelemben vett törésnek már nyoma sincs; a kristályok szigorúan csak az összenövési felület mentén vannak elmozdulva.

Amely erők hatása alatt tehát a magmában a magános kristályok kettétörnek, az ikerkristályok (illetőleg általában a kristály összenövések) többnyire úgy törnek el, hogy a törési felület általában véve az összenövési felület irányát követi, sokszor oly pontosan, hogy az összenőtt kristályegyénekén törés egyáltalában nem is látszik, úgy, hogy az már tulajdonképpen nem is törés, hanem egyszerű elvetődés, vagy megcsúszás az összenövési felület mentén.

---

Mielőtt tulajdonképeni tárgyamhoz kezdenék, egy körülményt még megemlíteni kívánok. I. DRUGMAN említett közleményében ugya-



nis az *r* szerinti ikrek azon típusának a megjelölésére, melyet a tőle talált iker képvisel, az *Estérel* típus nevet ajánlja. Én a Verespatakon talált *r* és  $\xi$ : szerinti ikekről szintén kiemeltem, hogy úgy habitusuk, mint származásuk más, mint az eddig ismert ilyenmű ikreké és a verespataki  $\xi$ : szerinti ikrekre — az addig ismeretes hasonló ikrekkel való tüzetesebb összehasonlítás alapján — a verespataki típus nevet ajánlottam. Az *r* szerinti ikreknek azonban típusnevet adni szinte feleslegesnek látszott, amennyiben ebből az ikerből (grieserntali) — e verespatakiakat leszámítva — akkor még csak az az egyetlen példány volt ismeretes, melyet GOLDSCHMIDT írt le.

E typuskérdés mai állása tehát az, hogy a porphyrcarcok *r* szerinti ikrei *estérel*-i,  $\xi$ : szerinti ikrei pedig verespataki típusnevet viselnek, sőt következetességből indokolt volna, hogy az alább leírandó *zinnwaldi* ikrek pedig sárospataki típus nevet nyerjenek. A sok helyinév azonban a nomenclaturát nehezé teszi, sőt sokszor zavart is okoz. Épen ezért helyesebb volna, ha mindezekre az ikrekre egyszerűen a *bipyramisos* típusnevet használnánk, mint amely név a typust értelem szerint is kifejezi, amennyiben rájuk a porphyrcarcok bipyramisos alakja nyom közös jellemző bélyeget. A helyi neveknek típusnevekül való használata különben már azért sem egészen jogos, mert ezek az ikrek nem szorítkoznak 1—2 lelőhelyre, hanem úgy látszik, hogy a porphyrcarcot tartalmazó kőzetekben általánosan el vannak terjedve.

Ezek alapján tehát az *r* szerinti ikrek *estérel* és  $\xi$ : szerinti krek verespataki típusát egyszerűen a nevezett ikerfajok *bipyramisos* típusának neveznénk s általában ehez a typushoz tartozna a porphyrcarcok valamennyi nem-egyközös tengelyű ikerfaja, tekintet nélkül az ikerkristályok szabályos vagy szabálytalan kiképződésére, mint amely kiképződésbeli szabálytalanságok (az összenőtt kristályok különböző nagysága stb.) a *bipyramisos* typustól eltérést még nem jelentenek.

Rátérek ezek után a különböző lelőhelyről származó porphyrcarcok között talált ikerösszenövések ismertetésére. Ezen vizsgálataimhoz az anyagot — kivéve a *porkurai* quarekristályokat, melyeket a helyszínen magam gyűjtöttem — az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának gyűjteményi példányai szolgáltatták. Szabad bipyramist a gyűjteményben keveset találtam, a leírandó ikreket legnagyobbbrészt magukból a kőzetekből praeparáltam ki.

## I. Ikrek $\xi$ : (11 $\bar{2}$ 2) és $r$ (10 $\bar{1}$ 1) szerint.

1. A Zalatna (Erdélyi Érc-hegység) mellett levő *Kénesdről* (Boilor-patak) való egy erősen zöldkövesedett kőzet (81. c. Ferenczi I.), mely a helyi megfigyelések szerint telér kifejlődésű quaretartalmú amphibolandesit.<sup>1</sup> Ennek zöldes-szürke alapanyagából, mely a kőzetnek uralkodó alkotórésze, elég sok apró (1 mm.-nél rendszeren kisebb) kaolinosodott földpát és számos bipyramis alakú quare van porphyrosan kiválva.

A quarebipyramisok nincsenek erősen corrodáva s rendszeren gyenge zsírfényük is van.  $\frac{1}{2}$  cm.-nél rendszeren kisebbek, de több kristály párhuzamos összenövése folytán néha 1 cm. nagyságot is elérnek. Úgy látszik, hogy közöttük a nem-egyközös tengelyű iker-összenövés meglehetősen gyakori, a kőzetből kiszedegetett 30 kristály közt ugyanis 5 ilyen ikret találtam.

Ezek közül 2 kétségtelenül  $r$  szerinti iker s közülök az egyik tulajdonképen hármass iker. Ennél ugyanis egy  $\frac{1}{2}$  cm. nagyságú bipyramishoz egy 2 mm. és egy  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú kristályka van növe. A nagy bipyramis mindkettővel  $r$  szerinti ikret alkot, úgy, hogy egyfelől 10 $\bar{1}$ 1, másfelől  $\bar{1}$ 011 lapja az ikersík.

A másik 3 összenövés  $\xi$ : szerinti iker. Közülök az egyik, mely közel egyformán 4 mm. nagyságú bipyramisból álló, elég csinos kiképződésű iker, ez az ikertörvény szögméréssel is beigazolódott. A másik két ikert különböző nagyságú kristályok alkotják.

2. A quarebipyramisoknak az Erdélyi Érc-hegységben Verespatakon kívül egy másik ismert lelőhelye, mely a gyűjteményekben is gyakran képviselve van, a Zalatnától NyDNy-ra mintegy 20 km.-re fekvő *Porkura*. Itt a templomtól ÉNy-ra vagy 300 m. távolságra eső kopár, vízmosásos domboldalon gyűjtöttem ugyan a quarebipyramisokat, de minthogy a dacit, melyből itt kimállanak, nagyobb területet borít, valószínű, hogy ezeknek *Porkura* környékén, illetőleg ezen a dacitterületen más lelőhelye is van.

E dacit fő alkotórészét sárgás-barna színű, 2 mm.-nél rendszeren apróbb földpátok teszik, melyek a kevés mennyiségű alapanyagtól színükre nézve alig különböznek. A néha 1 cm. nagyságot is elérő amphibol inkább csak szórványosan fordul elő a kőzetben; a biotit még ritkább s lemezkéi  $\frac{1}{2}$  cm.-nél rendszeren kisebbek. Porphyros quare magában a kőzetben aránylag kevés van, a kőzet málladékában

<sup>1</sup> FERENCZI ISTVÁN: Zalatna környékének geológiai viszonyai. Múzeumi Füzetek. Az Erd. Nemz. Múz. Ásványtárának Értesítője. II. k. 1913. 1. sz. p. 38.

azonban, melyből a víz és a szél a könnyebben mozgatható részeket tovahurcolja, nagy mennyiségben található.

Ezek a bipyramisok a verespatakiaktól abban különböznek, hogy kevésbé corrodtak, de kisebbek is, amennyiben 1 cm.-nél nagyobbak aránylag ritkán akadnak. A párhuzamos összenövés ezek közt is elég gyakori, másféle összenövésre azonban kevés képviselő akadt, bár igaz, hogy a gyűjtésre csak egy rövid óranyi időt fordíthattam. Gyakran kerültek a kezembe azonban szétvált kristályok, melyeknek legalább egy részéről a verespataki kristályokon szerzett tapasztalatok alapján feltételezhetjük, hogy szétesett ikrek darabjai.

Azon kristályok között, melyek két-két bipyramis nem-egyközös tengelyű összenövéséből állanak, három annyira rongált állapotban van, hogy az összenőtt kristályok egymáshoz való helyzete nem látszik tisztán.

4 összenövés határozottan  $\xi$ : szerinti iker. Közülök egyiken, amely egy 9 mm. és egy 4 mm. nagyságú, a corrosiotól feltűnően megkímélt kristályból áll, szögmérést is végeztem, minek eredménye ez összenövés iker voltát megerősíti. A többi ikerkristály corrodtabb s alkotó kristályegyénei közt tetemesebb nagyságbeli különbség van.

Feltűnő, hogy a gyűjtött anyag között, mely 4 példány  $\xi$ : szerinti ikret szolgáltatott, egyetlen  $r$  szerinti iker sem akadt.

3. Porkurától D-re, a Nagygát mellett levő Csertésről származó quareporphyr (G. gy. XIX. 130) világos sárgás-barna színű alapanyagából, melynek mennyisége valamivel nagyobb, mint a porphyros ásványoké, földpát és quare van porphyrosan kiválva. Ezek közül a földpát, mely mennyiségileg kissé túlsúlyban van a quarecal szemben, az alapanyagával teljesen megegyező színű s legfeljebb 3 mm. hosszúságú kristálykákból fordul elő.

Quarecal elég sűrűn van behintve a kőzet, de kristálykái meglehetősen aprók, amennyiben 2 mm. nagyságot is csak kivételesen érnek el. Corrodálva alig vannak, még a legapróbbaknak is megvan az éles bipyramisos alakja, azonban majdnem teljesen fénytelenek. Nehezen kibraeparált kristályai között a következő ikerösszenövéseket találtam.

2 összenövés  $r$  szerinti iker. Mind a kettő egyforma kristályokból áll s mind a kettő szép szabályos kiképződésű iker, az egyik azonban kissé meg van sérülve. Legnagyobb átmérőjük 2 mm. Valószínűleg  $r$  szerinti iker egy harmadik, a kibraeparálásnál erősen megromlódott kristály is.

1 esetben azonnal felismerhető a  $\xi$ : szerinti iker, mely két, majdnem egyforma nagyságú kristályegyből áll, melynek legnagyobb átmérője 3 mm.

4. Az Erdélyi Érchegység Ny-i részén levő *Rudá*-ról néhány szabad quarebipyramist találtam (gy.: Dr. Primics Gy.), melyek többnyire erősen corrodtak, fénytelen felületűek, egyes kristályok nagysága azonban 1 cm.-t is elér.

Közöttük csak 1 nem-egyközös tengelyű összenövés van s ez  $r$  szerinti iker. E két, egyenetlen nagyságú kristályból álló iker nagyobbika, mely tulajdonképen egy hosszában kettétört bipyramis egyik fele, 1 cm. nagyságú. Ebben a kisebbik kristály egészen benne ül úgy, hogy abból csak egyik 3 mm. nagyságú bipyramis lapja emelkedik ki.

5. A Vlegyásza-Biharhegységben, a Dragánpaták forrásvidékén levő *Britiei* ( $\Delta$  1758 m.) ÉK-i lejtőjén előforduló rhyolithban (3326. gy.: Dr. Szádeczky Gy.) földpát, quare és biotit van porphyrosan kiválva, melyek együttes mennyisége körülbelül annyi, mint az egészben véve világos sárgás-szürke színű alapanyagé. A földpátok, melyeknek a porphyros ásványok közt a legnagyobb szerep jut, néha 2 cm. nagyságot is elérnek, testszínűek és különösen a nagyobbak erősen kaolinosodottak. Biotit, mely feketészöld chlorittá változott, aránylag gyéren fordul elő s lemezei csak kivételesen haladják meg a 2 mm.-t.

Quare valamivel kevesebb van a kőzetben, mint földpát. Bipyramisai fénytelenek, de nagyon corrodálva ninesenek. Ha magánosan fordulnak elő, 3 - 4 mm.-nél nem nagyobbak, több kristályból álló halmazai azonban 1 cm. nagyságot is elérnek. Valószínű, hogy ezek a quarchalmazok, amilyenekkel itt gyakran találkozunk, nem véletlen összenövések. A kőzetből egészben kivenni őket nem sikerült ugyan, de töredékein párhuzamos összenövésen kívül egy esetben ikerösszenövést is találtam s így nem lehetetlen, hogy közöttük a verespatakiakhoz hasonló ikerhalmazok is előfordulnak.

Kiszedett kristályai között 3 példány  $r$  szerinti iker van. Közülök egy igen csinos kiképződésű iker, de legnagyobb átmérője csak  $2\frac{1}{2}$  mm. A másik egy 3 mm. nagyságú bipyramistöredékből s egy 1 mm. nagyságú kristályka összenövéséből áll. A harmadik eredetileg több bipyramisból álló összenövés volt, de belőle csak két kristály összenövése maradt meg, a többi az összenövési felület mentén elválva tőle, a kőzetben maradt. A megmaradt összenövést két egyforma nagyságú (5—5 mm.) csonka kristály alkotja. Rajta egyik megmért ikerszög nagysága is igazolja az  $r$  szerinti ikerösszenövést.

6. A Vlegyásza-Biharhegység Ny-i részén, *Budurásza* községtől K-re, a Plaiului hegyen az előbbihez nagyon hasonló rhyolith (2908. gy.: Dr. Szádeczky Gy.) fordul elő, mely attól szabad szemmel nézve éppen csak annyiban tér el, hogy valamivel üdébb. Megjegyzem, hogy e két kőzet lelőhelye körülbelül 15 km.-re esik egymástól.

A belőle kivett egyetlen, 4 mm. nagyságú ikerkristály két, majdnem egyforma és csak kissé corrodált bipyramisból áll. Eredetileg jó kiképződésű iker lehetett, azonban csak töredékét sikerült kifejtetni. De így is határozottan felismerhető benne az *r* szerinti iker, mit egyik ikerszögén végzett mérés is igazol.

7. Az előbbi kőzet lelőhelyétől DNy-ra, alig  $1\frac{1}{2}$  km.-re, a *Csetatyelilor* patak beömlése mellől való rhyolith (1667. gy.: Dr. Szádeczky Gy.) az előbbi rhyolithtól, bár annak közvetlen szomszédságában fordul elő, külsőleg határozottan különbözik. Az alapanyag sötétebb szürkésbarna színű, porcellánszerű s a kőzet anyagának valamivel nagyobb mennyiségét teszi, mint a porphyros ásványok. Ezek közül mennyiségileg első helyen a földpátok állanak, de kristályai legfeljebb  $\frac{1}{2}$  cm. nagyok, fehér színűek és többnyire erősen el vannak kaolinosodva. A rendesen limonitos udvarral körülvett biotit gyéren szétszórott lemezkéi átlagosan 2 mm. átmérőjűek.

Quarc valamivel kevesebb van a kőzetben, mint földpát. Csak kevésbé corrodált bipyramisai  $\frac{1}{2}$  cm.-nél rendesen kisebbek és nem szoktak csoportosan összenőni, mint a két előbbi kőzetben.

E kőzetből egy *r* szerinti ikerhez jutottam. Ez két egyenlőtlen, de a corrosiótól annyira megkímélt kristályból áll, hogy rendkívül keskeny oszloplapjai is egészen tisztán látszanak. A nagyobbik kristály, mely két egyközösen összenőtt bipyramisból áll, 4 mm. nagyságú. A kisebbik egész kristálylyá reconstruálva körülbelül  $2\frac{1}{2}$  mm. lenne, de egyetlen bipyramis lapján kívül alig van más kiképződve belőle, annyira be van nőve a nagyobbik kristályba.

8. A rodnai havasokból, *Naszódszentgyörgy* község mellől való egy teljesen elkaolinosodott s apró pyrit kristálykakkal is behintett kőzet (IX. 225. Dr. Primics Gy.), mely azonos e vidéken ép állapotban is előforduló rhyolithos dacittal. Ebben a teljesen elbomlott kőzetben a quarcon kívül, mint porphyros ásvány, csak a gyéren előforduló s 2—4 mm. átmérőjű lemezkéket alkotó chlorit ismerhető fel.

Az elég nagy mennyiségben megjelenő quarc általában véve nincs erősen corrodálva, sem nagyon összerepedezve, de elég gyakoriak a csonka bipyramisok, melyek valószínűleg párhuzamosan, vagy ikertörvény szerint összenőtt kristályoknak még a magmában szétvált darabjai. Bár egyes kristályok  $\frac{1}{2}$  cm. nagyságot is elérnek, egészen véve azonban meglehetősen aprók. A köztük talált ikrek:

Egy *r* szerinti iker. Ez két egyforma  $3\frac{1}{2}$  mm. nagyságú bipyramisból áll és egyébként is elég szabályos kiképződésű. Kipraeparálása után a hozzátapadt kaolin rétegtől való tisztogatás közben két kristálya az összenövési felület mentén egymástól elvált. Elválási

felülete, mely kaolinnal van leheletszerűleg bevonva, majdnem teljesen sík lap s iránya látszólag pontosan megfelel az ikersík irányának.

Egy másik összenövés, melynek alkotó kristályai  $5\frac{1}{2}$  és 2 mm. nagyságúak, határozottan  $\xi$ : szerinti iker. A nagyobbik kristályhoz párhuzamosan egy másik kristályka is van növe, sőt amint egy sebhely mutatja, egy harmadik kristályka is tartozhatott hozzá, mely azonban még a magmában leszakadt róla.

9. Beeses anyagot nyújtott vizsgálataimhoz a Dés várostól ÉK.-re eső *Csicsóhegy* rhyolithos dacitnak nevezhető kőzete, mely gyűjteményünkben nagyon gazdagon van képviselve. E kőzetben, melynek tufája az Erdélyi Medence miocen lerakódásai között jelentős szerepet játszik, a ritkábban előforduló obsidian szemeken kívül rendesen nagyon sok idegen kőzetzárványt és horzsakő darabkákat találunk, melyek a kőzetet sok esetben durva breccciássá teszik. A tisztább, tömörebb fajtáktól, melyek sokszor folyásos szerkezetűek, teljes az átmenet a nagy mennyiségű horzsaköves anyagnál fogva már inkább tufának mondható kőzetbe. Ezekről az idegen anyagoktól eltekintve, melyek között megemlíthetjük még a néha nagyobb mennyiségben megjelenő chalcedonos-opálos kiválásokat, a kőzet anyagának valamilyen több mint fele alapanyagból áll. A porphyros ásványok között legnagyobb szerepet földpát és quarc játszik, melyek mennyisége körülbelül egyforma. A harmadik porphyros ásvány, a biotit, inkább csak szórványosan fordul elő s átlagos nagysága 1 mm.-t sem ér el. A földpátok rendesen víztiszták s kristályai, melyek sokszor szét vannak törve, legfeljebb  $\frac{1}{2}$  cm. nagyságúak.

Hasonló nagyságúak a porphyrosan kivált quarcok is. Ezeknek azonban többnyire szintén csak szét tört darabjaival, szilánkjeival találkozunk a kőzetben, s ha nincsenek is bipyramisai teljesen szét törve, de a rendesen nagyfokú összerepedezettség annyira meglazítja testüket, hogy még abban az esetben is nagyon nehéz őket sértetlenül kipraeparálni, ha maga a kőzet nagyon el van mállva. Vizsgálatomhoz az anyag legnagyobb részét nem is maga a szorosabb értelemben vett kőzet nyújtotta, hanem ennek horzsakő zárványai, melyekben köröskörül kiképződött földpát kristályok és apró biotit lemezek társaságában quarcbipyramisok is előfordulnak.

Ezek a quarcbipyramisok vagy tökéletesen be vannak ágyazva a horzsakőbe s ekkor a horzsakő kiporlásával maguk is kihullanak,<sup>1</sup> vagy pedig a kőzethez is hozzá vannak növe s ekkor a horzsakő

<sup>1</sup> Ilyen, a kiporló horzsakővel együtt kihullott quarcbipyramisok és földpát kristályok, amint annak a gyűjteményben nyomára akadtam, a helyszínen gyűjthetők is.



kiporlódásával létrejött üregek, odvak falán maradványok, úgy tűnnek fel, mintha ránőtt kristályok lennének. Közelebbről megfigyelve ezeket, sok esetben tapasztalhatjuk, hogy a quarebipyramisok nemcsak hozzá, hanem valósággal bele vannak nőve az odvak falát alkotó kőzet alapanyagába. Némelyik bipyramis majdnem teljesen be van ágyazva a kőzet alapanyagába, csak kis része nyúlik ki a horzsaköves üregbe. Kétségtelen tehát, hogy a horzsaköves üregekben, illetőleg a horzsakő darabokban előforduló quarebipyramisok édes testvérei a kőzet porphyrquarcainak, mit az említett körülményen kívül az is bizonyít, hogy alakjuk, nagyságuk is tökéletesen ugyanolyan, ép úgy repedezettek, sőt többnyire corrodtak is. Csak egyben térnek el azoktól, ugyanis — bizonyosan utólagos regeneratio folytán — többnyire elég erős üvegfényűek. Minthogy azonban e mellett a corrosio okozta egyenetlenség és legömbölyödöttség a legtöbb esetben nincs regenerálva és a kristályok majdnem kivétel nélkül erősen repedezettek, goniometeren rendszeren hibásan tükröznek.

Az erős repedezettség különben azért is hátrányos tulajdonságuk, mert e miatt nagyon könnyen széthullanak. Bár nagyon sok ikerkristály pusztult így el a hozzájuk tapadt horzsakő részecskék letisztogatása közben, mégis elég nagy azon kristályok száma, melyeken teljes határozottsággal felismerhető az ikerösszenövés.

Igy az  $r$  szerinti ikrek száma 12. Minthogy legnagyobb részük csak töredék s alkotó kristályegyének többnyire egyenlőtlen nagyságúak, szabályos kiképződésű ép iker nincs is közöttük. Nagyobb részük eredetileg több kristály összenövéséből állott, így lehet, hogy közöttük ikerhalmazok is voltak, bár abban a néhány esetben, midőn a harmadik, illetőleg a negyedik kristályegyen nem volt felismerhetetlen töredék, csak egyszerű párhuzamos összenövést lehetett constataálni. Az eddig említett fénytelen felületű ikerkristályokkal szemben ezeknek mindenesetre nagy előnyük az, hogy általában elég erős üvegfényűek, így szögmérésre sokkal alkalmasabbak. Corrodáltságuk és az erős repedezettségük miatt azonban csak kettő adott megbízhatóbb eredményt. Az ezeken nyert szögértékekről közelebbi részletezés nélkül csak annyit említek meg, hogy a megmért 9 ikerszög általában igen jó megegyezést mutatott a megfelelő számított szöggel, csak egy szögnél mutatkozott nagyobb ( $0^\circ 30'$ ) eltérés.

Az  $r$  szerinti ikrek nagy számával szemben a  $\xi$  szerinti ikerösszenövésre csak két képviselő akadt. Közülök az egyik két egyforma ( $1\frac{1}{2}$  mm. nagyságú) kristályegyenből áll, melyek teljesen sértetlenek ugyan, de egészen fénytelenek. (Ez az iker nem a horzsaköves üregből, hanem magából a kőzet alapanyagából való). A másik ikernek

kristályegyénei 5 és 2 mm. nagyságúak és szép üvegfényűek. A nagyobbik kristály repedezettsége s a kisebbik korlátozott kiképződése miatt azonban csak két ikerszög volt rajta mérhető, melynek nagysága a számított szöggel majdnem pontosan összevág (a különbség csak 10').

10. *Sárospatak* környékéről két kőzetben találtam quarcikreket. Az egyik a *megyertetői malomkőbányából* való rhyolith-breccia (gy.: Kiss Elek), mely külsőleg majdnem csalódásig hasonlít az előbbi csicsóhegyi kőzet durva breccsiás, horzsaköves fajához. Mindössze csak annyi különbség látszik közöttük, hogy a megyertetői kőzet általában véve világosabb színű s porphyros ásványai közül a biotit majdnem teljesen hiányzik. Magából a kőzetből quarcbipyramisokat kiszedni nem sikerült, a néha több cm. nagyságú horzsakő darabokból azonban, melyek kiporlódása ezt a kőzetet is odvassá teszi, elég kristályhoz jutottam. Mint ugyanis a csicsóhegyi kőzetben, úgy ezek horzsaköves üregeiben is, illetőleg magában a horzsakőben igen gyakoriak a szintén földpát kristályok társaságában megjelenő quarcbipyramisok, melyek általában minden tekintetben olyanok, mint a csicsóhegyi kőzetek hasonló módon előforduló quarcbipyramisai.

A másik kőzet, melynek lelőhelye: „*Sárospatak, Megyer*“, tulajdonképpen nem más, mint quarcbipyramisokat elég bőven tartalmazó laza, hófehér kaolin. (5694. Dr. Szádeczky Gy.). Quarcbipyramisai legfeljebb 7 mm. nagyságúak, csak gyengén corrodtak, de teljesen fénytelenek. Egy másik, ugyaninnen származó kaolin darabban a quarcbipyramisok elég erős üvegfényűek ugyan, de valamennyi csak töredékdarab, melyek között egyáltalában semmi összenövést, sőt ép magános kristályt is alig lehetett találni.<sup>1</sup>

Kétségtelen, hogy ez a kaolin eredetileg valami rhyolithféle kőzet volt s mint ilyen a fentebb leírt, ugyanezen helyről származó rhyolith-breccsiával bizonyosan genetikai összefüggésben van. Együtt tárgyalom ezért a bennük talált quarcikreket is, melyek különben — úgy látszik — mindegyikben egyforma gyakran fordulnak elő.

A kiszedett kristályokon  $r$  szerinti ikerösszenövés határozottan felismerhető 25 esetben, 6 esetben pedig ez a kristályok töredék volta és rossz kiképződése folytán csak valószínűnek látszik. Többnyire különböző nagyságú kristályegyénekből állanak és sok köztük a töredék is. Mindössze három eléggé szabályos kiképződésű, ép iker van közöttük. A legnagyobb átmérőt tekintve az ikerkristályok nagysága 8—2 mm.

<sup>1</sup> Azt lehet ebből sejteni, hogy az a kaolindarab másodlagosan jött létre abból a daraból, mely az előző kaolin, vagy esetleg a még el nem kaolinosodott eredeti kőzet szétmállásából keletkezett.

közt váltakozik. Van közöttük egy három kristályból álló ikerhalmaz is. Ennél egy bipyramis két másik bipyramissal alkot  $r$  szerinti ikret úgy, hogy az egyik ikersík az  $10\bar{1}1$ , a másik a  $1101$  lap. E két utóbbi bipyramis egymással természetesen nincs ikerállásban, de azért szintén össze vannak nőve. A bipyramisok közül kettő 4—4 mm., a harmadik 6 mm. nagyságú.

Mint a csicsóhegyi kristályok, úgy ezek is többnyire elég jó üvegfényűek (kivéve a kaolinból származó, teljesen fénytelen felületű kristályokat), emellett azonban rendszeren corrodtak és repedezettek, így többnyire tükrözésük sem kifogástalan, már azért sem, mert sokszor hozzájuk kellőképpen le nem tisztítható horzsaakó tapad. A mérésre kiválasztott három ikerkristályon elég kielégítő értékeket kaptam, amennyiben a mért és számított szögek eltérése csak egy esetben haladta meg a  $30'$ -et.

A határozottan felismerhető  $\xi$ : szerinti ikrek száma 10 s a csak valószínűleg ilyeneké 3. Többnyire ezek is vagy csak töredékek, vagy egyenlőtlen nagyságú kristályegyénekből állanak, úgy, hogy eléggé szabályos kiképződésű iker, mely egyúttal ép is, csak egy van közöttük. A mérésre kiválasztott ikren csak két ikerszög volt ugyan mérhető, a tükrözés azonban teljesen kifogástalan volt. A kapott eredmény tehát tökéletesen megbízható s az ikertörvényt kétségtelenül beigazolja, amennyiben a mért szögek csak  $2'$ , illetőleg  $12'$  eltérést mutatnak a számított szögtől.

11. Székesfehérvárról, a szőlőskert mellől való a gyűjteményben egy granitporphyr (92. Szádeczky Gy.), melynek húsveres színű alapanyagából hasonló színű,  $\frac{1}{2}$  cm. nagyságig emelkedő földpát, továbbá quare és biotitból átalakult halvány faközöldes színű chlorit van porphyrosan kiválva. Legtöbb ezek közül a földpát, valamivel kevesebb a quare és legkevesebb a chlorit s együttes mennyiségük körülbelül akkora, mint az alapanyagé. A quarebipyramisok teljesen fénytelenek, de általában véve nem nagyon corrodtak s nagyságuk néha 1 cm.-t is elér. Az ikerösszenövés közöttük nagyon gyakorinak látszik.

A kiszedett kristályok között három  $r$  szerinti ikret találtam. Valamennyi egyenlőtlen nagyságú kristályegyénekből áll. Így az egyiknél egy 1 cm., a másiknál egy  $\frac{1}{2}$  cm. nagyságú bipyramishoz egy 2 mm., illetőleg egy 1 mm. kristályka van nőve. A harmadik iker egyénei 6 és 4 mm. nagyok.

Az  $r$  szerinti ikrekhez tartozik továbbá egy ikerhalmaz is, mely eredetileg 5 kristályból állott, egy azonban a kipraeparálásnál szét-törve, lehullott róla. Megjegyzem különben, hogy ennek a kőzetnek összenőtt bipyramisai az összenövési felület mentén könnyen elválnak

egymástól. A szóban levő ikerhalmazban egy 6 mm. nagyságú bipyramis (I. kristály)  $\bar{1}011$  lapja szerint ikret alkot egy 7 mm. (II. kristály),  $011\bar{1}$  lapja szerint pedig egy 4 mm. (III. kristály) nagyságú bipyramissal. E két utóbbi kristályegyen, bár köztük ikerviszony nincs, egymással szintén össze van nőve. A IV. kristály, mely csak 2 mm. nagyságú, az I. kristállyal szintén  $r$  szerinti ikret alkot úgy, hogy az ikersík ugyanaz, ami a II. kristálynál. A IV. és II. kristály tehát párhuzamos állásban van, egymással azonban nem érintkeznek, tökéletesen elválasztja őket egymástól a széles I. kristály, amennyiben a II. kristály ennek  $\bar{1}011$ , a IV. kristály pedig az ellentett oldalon,  $10\bar{1}\bar{1}$  lapjával van összenőve.

$\xi$ : szerinti összenövés csak egy esetben fordul elő. Ez két egyforma (3 mm.) nagyságú kristályegyenből álló iker, mely — kisebb sérüléseitől eltekintve — elég szabályos kiképződésű is.

12. Az eddig felsorolt kőzetek valamennyien Magyarországból valók, sikerült azonban quarcikret találni két külföldi kőzetben is, melyek közül az egyik egy norvégiai quareporphyr (95. Norvégiai kőzetek). Ez a kőzet, melynek lelőhelye: *Kjeholmen, Christianiafjorden*, körülbelül felerészben barnás-vörös színű alapanyagból áll. Porphyros ásványai közül legtöbb a földpát, mely az alapanyaggal megegyező színű s legnagyobb kristályai  $\frac{3}{4}$  cm. hosszúak. Valamivel kevesebb a quarc s legkevesebb az a fekete biotitféle ásvány, melynek igen apró lemezkéi kisebb-nagyobb csomót alkotnak.

A 4 mm. nagyságot csak kivételesen meghaladó, tehát az általában véve apró quarcbipyramisoknak gyenge zsírfényük rendesen van, azonban többnyire erősen corroáltak, úgy, hogy sok bipyramis valóságos golyóvá van legömbölyödve. Innen van az, hogy a kőzetből kibraeparált kristályokon 7 esetben az összenövés nem látszik tisztán, aminek különben az is oka, hogy a kristályok részben erősen megsérültek a kibraeparálásnál. Ezek miatt a köztük előforduló néhány többszörös összenövésről sem dönthető el, hogy vajjon nem ikerhalmazok-e?

Három összenövés kétségtelenül  $r$  szerinti iker. Közülök az egyik 4 és 2 mm. nagyságú bipyramisból van összenőve, a másik két egyforma (3 mm.) kristályból álló, elég csinos kiképződésű iker. Ilyen lehetett a harmadik iker is, melynek azonban a kőzetből csak töredékét vehettem ki.

13. Szintén quareporphyr a másik külföldi kőzet is, melynek céduláján ez áll „Quarzporphyr, mittelkörniger Spathgang, Schortethal“ (200. Egyetemi ásv. földt. intézet.) Ez a kőzet sötétvörös színű alapanyagból s ennél mennyiségileg valamivel kevesebb porphyros föld-

pát, quare- és biotitból áll. Ezek közül legtöbb a földpát, mely uralkodólag húsveres, kisebb részben fehéres színű és átlagosan 4–6 mm. nagyságú. A quare már kevesebb, a biotit apró lemezkéi pedig csak gyéren fordulnak elő.

A quarebipyramisok 4 mm. nagyságot csak ritkán érnek el. Teljesen fénytelenek ugyan, de többnyire csak kevésbé corrodtak.

A kiszedett kristályok között egy összenövés  $r$  szerinti iker, mely két igen kicsi (2 mm. és 1 mm.) bipyramisból áll.

$\xi$ : szerinti iker is van egy közöttük, melynek alkotó kristályai 4 és 2 mm. nagyságúak. Ez az iker tulajdonképen csak töredék s valószínű, hogy eredetileg ikerhalmaz volt, mert a nagyobbik egyénhez — mint azt a rajta látható elválási felület mutatja — legalább még két kristály volt növe.

## II. Zinnwaldi iker és más, nemegyközös-tengelyű összenövések.

Az említett kőzetekből származó quarebipyramisok között a felsorolt  $r$  és  $\xi$ : szerinti ikreken kívül más nemegyközös-tengelyű összenövés is előfordul, azonban aránylag csekély számmal. Ezek részben u. n. *zinnwaldi iker*-nek bizonyultak, részben nem tekinthetők ugyan ikreknek, de — mint szó lesz róla — ezek között is fordulnak elő esetek, melyeknél az összenövésben mégis van bizonyos szabályosság, úgy, hogy teljesen véletlen összenövésnek nem tarthatók.

A *zinnwaldi iker* elnevezés G. JENZSCH-től származik, ki a quarenak ezt az ikrét először ismertette.<sup>1</sup> Leírása azonban meglehetősen hézagos, így a zinnwaldi iker létezését, melyet egyébként semmi későbbi észlelet nem támogatott, kétségbe is vonták s a quare ikrei között a mineralógiai könyvekben nem is szerepel. JENZSCH leírása alapján V. GOLDSCHMIDT sem látja beigazoltnak, elmélet alapján azonban annyira valószínűnek tartja, hogy szinte biztosra veszi leendő határozott kimutatását.<sup>2</sup> Ezért „noch nicht sicher“ megjegyzéssel a zinnwaldi ikrét is felveszi a quare ikrei közé s ikertörvényét úgy fejezi ki, hogy forgási sík: *bro* [forgási tengely tehát egy kristálytani mellék- (*a*) tengely] és forgási szög  $38^{\circ} 13'$ .<sup>3</sup>

<sup>1</sup> G. JENZSCH: Ueber die am Quarze vorkommenden sechs Gesetze regelmäßiger Verwachsung mit gekreuzten Hauptaxen. Pogg. Ann. 1867. Bd. CXXX. p. 598.

<sup>2</sup> V. GOLDSCHMIDT: Über Quarz. Zeitschr. f. Kryst. Bd. XLIV. p. 408. („Ich halte (auch) dieses für in sich wahrscheinlich und erwarte dessen Bestätigung durch erneuten Nachweis“).

<sup>3</sup> Ebenda: p. 414.

F. ZYNDEL legutóbb csakugyan határozottan, ki is mutatta a zinnwaldi ikertörvényt,<sup>1</sup> publicatiojával megelőzve ebben engem pár hónappal. A porphyroquarcokon azonban ez az ikertörvény még új.

A talált zinnwaldi ikrek közül a legszabályosabb kiképződésűnek alakja a 13. ábrán (VI. tábla) látható. (A valóságban ez az ikerkristály, mely a csicsóhegyi rhyolithos dacit horzsaköves üregéből való, elég erős üvegfényű, de meglehetősen corroált és erősen repedezett, sőt itt-ott egyes kisebb darabok ki is vannak belőle törve.) A körülbelül egyforma nagyságú kristályegyenekből álló iker legnagyobb átmérője  $3\frac{1}{2}$  mm. A zinnwaldi iker bipyramisos típusát ideális alakban a 11. ábra (VI. tábla) mutatja be. Mint az  $r$  szerinti ikernél, úgy ennél is az összenőtt kristályok  $brp$  zónája összeesik. A forgási tengely tehát mindkétféle ikernél egyik kristálytani mellék- ( $a$ ) tengely, mely körül az elfordulás az  $r$  szerinti ikernél  $76^{\circ}26'$ , a zinnwaldi ikernél pedig ennek éppen fele:  $38^{\circ}13'$ . Az előbbi fordulási szöggel a 7.<sup>2</sup> lap a 2. lappal kerül egyközös helyzetbe, az utóbbival pedig 7. lap az 1. és 2. lapot tompító oszloppal ( $1010$ ) lesz egyközös. Az  $r$  szerinti ikernél a  $3:3$  kiugró ikerszöget alkot s az ezzel egyenlő nagyságú  $6:6$  ikerszög pedig beugró. A zinnwaldi ikernél ez éppen megfordított:  $3:\bar{3}$  beugró,  $6:6$  pedig kiugró ikerszög.

Nézzük közelebbről ezen ki-beugró ikerszögek helycseréjét. Ha két, egymással párhuzamos állásban levő kristályegyén közül az egyiket egy kristálytani mellék- ( $a$ ) tengely körül  $38^{\circ}13'$ -re elfordítjuk, a két kristályegyén zinnwaldi ikerállásba kerül, melynél  $3:3'$  beugró,  $6:6$  pedig kiugró ikerszög s mindkét szög egyformán  $19^{\circ}25'$ . Ezek a szögek tovább forgatással fokozatosan kisebbednek s végre az eredeti helyzettől számított  $64^{\circ}60'$  elforgatásra tökéletesen eltűnnek, vagyis az ezen szögeket alkotó lapok teljesen egyközös helyzetbe kerülnek. A forgatás tovább folytatásával ezek a lapok egyközös helyzetükből újra kimozdulnak, a  $3:3$  azonban már kiugró, a  $6:6$  pedig beugró ikerszög lesz.

A fenti értelemben vett  $64^{\circ}50'$  elfordulásra tehát két quarc-kristály olyan helyzetbe kerül, hogy a 3 lap a 3 lappal, a 6 a 6 lappal egyközös. Ilyen szabályos helyzeti viszony a quarc-kristályok összenövéséi között tényleg is előfordul és *sardiniai iker* a neve. Ikertörvényét V. GOLDSCHMIDT (Tscherm. Min. u. Petr. Mitt. XXIV. p. 179.) így formulázza: forgási sík  $bro$  zónája, forgási tengely  $a$  és forgási szög  $64^{\circ}50'$ . A quarcnak ezt az ikrét Q. SELLA mutatta ki (Mem. Ac. Torino. 1856. XVII. p. 35.), rajta kívül azonban más még nem észlelte.

A 13. ábrán feltüntetett ikren kívül (legyen ez az 1. sz. iker) szögmérésre még a következők voltak alkalmasak:

<sup>1</sup> F. ZYNDEL: Über Quarzwillinge mit nichtparallelen Hauptaxen. Zeitschr. f. Kryst. LIII. Bd. p. 40.

<sup>2</sup> A bipyramisok lapjait számokkal jelölöm. Ezek a lapok ugyanis a kristályok Dauphiné-i ikerösszenövése következtében a positivus és negativus alaphomboéder lapjainak összeszőrvődéséből állanak, így azoknak az  $r$  és  $p$  betűkkel eddig szokásos jelzése alapján véve nem helyes.



2. sz. 4 mm. és 2 mm. nagyságú bipyramisokból álló ikerkristály, mely kevésbé corrodt és elég erős üvegfényű ugyan, a nagyobb bipyramis azonban erősen repedezett.

3. sz. Két kicsiny (2 mm. és 1 mm. nagyságú) kristályból álló iker, mely nem corrodt, nem repedezett, de gyenge fényű. Ez a három kristály a csicsóhegyi rhyolithos dacit horzsaköves üregéből való.

4. sz. Ennek az ikernek, mely a sárospataki Megyerbánya rhyolithbrecciajának horzsaköves üregéből való, alkotó kristályai hasonló aprók, mint az előbbi ikeréi. Az összes közt ez az iker a legpontosabban mérhető, legerősebb fényű, bár sok horzsaköves anyag van hozzátapadva.

Az 5. sz. ikerkristály a székesfehérvári gránitporphyrból való s két egyforma (6 mm.) nagyságú bipyramisból áll, melyek közül azonban az egyik erősen megsérült a kipraeparálásnál. Alig corrodt ugyan, de felülete teljesen fénytelen s így szöget mérni rajta csak a lapoknak olajjal való vékony bevonása után lehetett.

A felsorolt 5 ikren az 1, 1, 7 stb. lapok zónájának mérésével nyert szögértékek a következők:

Mért szögek	1. krist.	2. krist.	3. krist.	4. krist.	5. krist.	Számított szögek
$7:0\bar{1}\bar{1}0$	178° 40'	180° 39'				
$7:0\bar{1}10$	178° 51'	180° 33'	—	—	—	180° 00'
$0\bar{1}\bar{1}0:0\bar{1}10$	142° 50'	141° 38'				
$7:8$	143° 18'	141° 10'	142° 34'	—	142° 42'	141° 47'
$8:\bar{7}$	143° 29'					
$7:\bar{7}$	140° 21'	142° 50'	—	—	—	141° 47'
$8:0\bar{1}\bar{1}0$	105° 10'					
$0\bar{1}\bar{1}0:8$	104° 02'	103° 27'	104° 34'	—	—	103° 34'
$1:8$	—	115° 18'	113° 19'	114° 29'	114° 34'	114° 39'
$8:8$	67° 08'	—	66° 21'	65° 40'	66° 26'	65° 21'
$2:8$			37° 06'	38° 31'		
$1:\bar{7}$	—	—	37° 06'	38° 08'	—	38° 13'
$2:\bar{7}$	—	—	39° 10'	37° 59'	—	38° 13'

Az egyes ikerkristályoknak ezen értékekből számított fordítási szöge (vagyis az összenőtt kristályok  $c$  tengelye által bezárt szög) középérték szerint a következő:

	$n^1$	$\pm d^2$	$D^3$
1. kr. $36^\circ 53'$ . . . .	9	$38'$	$-1^\circ 20'$
2. kr. $38^\circ 45'$ . . . .	7	$28'$	$+0^\circ 32'$
3. kr. $37^\circ 12'$ . . . .	7	$21'$	$-1^\circ 01'$
4. kr. $38^\circ 13'$ . . . .	5	$18'$	
5. kr. $37^\circ 30'$ . . . .	3	$31'$	$-0^\circ 43'$

A felsorolt szögadatok közel esnek a zinnwaldi iker számított szögeihez, sőt a 4. sz. kristálynál, melynek mért szögei az igen jó tükrözés következtében föltétlen megbízhatók, majdnem tökéletes a megegyezés. Legnagyobb még az eltérés az 1. sz. kristálynál, melynek mért szögeiből  $1^\circ 20'$ -el kisebb forgási szög jön ki, mint a zinnwaldi iker forgási szöge. Ennek az eltérésnek azonban lehet egyfelől mérési hiba az oka, amennyiben ez a kristály jelentékenyen corrodált és repedezett, de másfelől az is, hogy a két bipyramis az összenövési felület mentén látszólag kissé el is van mozdulva.<sup>4</sup>

A fenti szögértékeket az ikerkristályok 1, 1, 7 . . . . stb. lapok zonájának mérése szolgáltatta, vagyis az a zona, melynek tengelye az iker forgási tengelye. Meg kell itt jegyezni, hogy a goniometeren ezen zona lapjainak reflexei nem esnek hajszál pontossággal egy zonába, mint ahogy azt az ikertörvény követeli, de az eltérés csak az 1. sz. ikren szembetűnőbb, a többin oly csekély, hogy bátran elhanyagolható már azért is, mert magyarázatát találja a kristályok corrosio és repedezettség okozta zavaros tükrözésében, mely miatt gyakran találhatunk hasonló eltérést az iker egyik egyénének közös zonába tartozó lapjainál is. Egyébként ha ez az eltérés tetemesebb lenne, azt az ikerkristályok többi ikerszögei azonnal elárulnák.

Az ikertörvényből kifolyólag ugyanis az iker két kristályegységének  $c$  tengelyén átmenő síknak, mint symmetriai síknak két oldalán az ikerszögeknek egyformáknak kell lenni. Tehát  $3:3=11:11$ ;  $6:6=10:10$ ;  $5:5=9:9$ . Ha most már az ikreken az 1, 1, 7 . . . . stb.

<sup>1</sup>  $n$  = a szögek száma, melyekből a középérték számított.

<sup>2</sup>  $\pm d$  = a szögek legnagyobb eltérése a középértéktől középarányosan véve.

<sup>3</sup>  $D$  = az egyes ikerkristályok fordítási szögének a zinnwaldi iker fordítási szögétől ( $38^\circ 13'$ ) való eltérése.

<sup>4</sup> Az elmozdulás ebben az esetben nem látszik egészen tisztán. Kétségtelenül megvan azonban ez egy másik zinnwaldi ikren (Megyerbánya), hol az is határozottan felismerhető, hogy az elmozdulással a két kristály  $c$  tengelyének a szöge kisebb lett. Goniometeren tényleg kitűnt, hogy ez a szög  $38^\circ 13'$  helyett csak  $35^\circ 30'$ .

lapok el nem hanyagolható mértékben kiesnek egy közös zonából, akkor ezzel nagyságukban, illetőleg symmetricus elrendeződésükben az említett ikerszögek is megváltoznak. Ezzel szemben az idevonatkozó mérések a következők:<sup>1</sup>

Mért szögek	1. krist.	2. krist.	3. krist.	4. krist.	5. krist.	Számított szögek
3:3	19° 35'	—	19° 54'	—	—	19° 25'
11:11	19° 10'	—	19° 44'	—	19° 40'	19° 25'
6:6	18° 52'	19° 15'	—	—	—	19° 25'
10:10	—	19° 25'	—	—	—	19° 25'
5:5	—	—	70° 24'	—	69° 55'	70° 01'
9:9	—	—	—	—	—	70° 01'

Ezek az ikerszögek tehát úgy nagyságukkal, mint symmetricus elhelyeződésükkel szintén a zinnwaldi ikerösszenövés mellett szólnak.

A zinnwaldi ikerösszenövés más úton való beigazolására egy porkurai ikerkristályból vékonycsiszolatot készítettem. Ez az ikerkristály egy 9 mm. és egy 6 mm. nagyságú kristályegyenéből állott. Felülete nemcsak erősen corrodált, hanem teljesen fénytelen is volt. Így erőltetett dolog volt, azért próbaképen csiszolása előtt szögmérést is végeztem rajta, melyből eredményként 35° körüli forgási szög jött ki.

Vékonycsiszolata az ikret alkotó két kristály  $c$  tengelyén átmenő síkkal egyközösen készült, így a két  $c$  tengely által bezárt szög, vagyis a forgási szög microscopium alatt keresztezett nikolok között mérhető lett. A vékonycsiszolat majdnem egészen pontosan a kívánt orientatiojú s a két  $c$  tengely szöge többszöri mérés középértéke szerint 38° 23', amely így a számított szögtől csak 10' eltérést mutat.

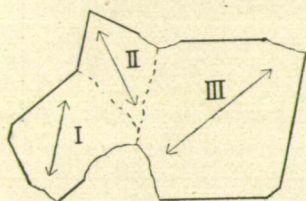
A vizsgálati anyag között az eddig említetteken kívül van még néhány olyan összenövés, mely szintén zinnwaldi iker, de a rossz kiképződés miatt szögmérésre nem voltak alkalmasak. Ezek közül egy hármas iker, mely a sárospataki Megyerbánya rhyolithbreccijának horzsaköves üregéből való, megérdemli, hogy vele részletesebben is foglalkozzam.

Eredetileg ez az ikerhalmaz nem is három, hanem legalább is négy kristály összenövéséből állott. A kipraeparálás után megmaradt

<sup>1</sup> Sajnos, a zavaros tükrözés, vagy más esetben az iker egyik individuumának korlátolt kiképződése miatt kevés ilyen ikerszög volt mérhető, sőt a 4. sz. kristályon egy sem.

három kristály egymással  $r$  szerinti és *zinnwaldi* ikret alkot, úgy, hogy e kétféle ikernek közös a forgási tengelye, következésképpen az 1, 1, 7... stb. lapok mind a három kristályon közös zonába esnek s a három kristály  $c$  tengelye egy síkban fekszik. Az ikret ezzel a síkkal való átmetszetben mellékelt ábra mutatja be, melyen tehát a kétféle iker közös forgási tengelye a papír síkjára merőleges. (Az ábrán a nyilak a kristálytani  $c$  tengely irányát mutatják).

Induljunk ki ezen az ábrán a II. (a valóságban  $1\frac{1}{2}$  mm. széles) kristályegyénből, mely az I. ( $2\frac{1}{2}$  mm. nagyságú) és a III. (3 mm. nagyságú) kristályegyén közé van ékelődve. Ennek a II. kristálynak



állásához viszonyítva az I. kristály az említett tengely körül s az óramutató mozgása irányában el van fordulva  $38^{\circ} 13'$ -re. Ugyanezen tengely körül, ugyan ezen irányban még egyszer  $38^{\circ} 13'$  fordítást téve, megkapjuk a III. kristály helyzetét. A II. a III. kristályegyénnel tehát  $r$  szerinti, az I.-vel pedig *zinnwaldi* ikret alkot.

De ikerállásban van egymással az I. és III. kristályegyén is. E két kristályegyén ugyanis szintén *zinnwaldi* ikret alkot.

Ez a hármas iker tehát egyfelől világosan feltünteti az  $r$  és a *zinnwaldi* ikrek egymáshoz való viszonyát, másfelől különös érdekessége az is, hogy mindenik kristályegyén helyzete két ikertörvény szerint igazodik. Vagyis az ikerhalmazban a II. kristályegyén helyzetét egy  $r$  szerinti (III. egyénnel) és egy *zinnwaldi* ikertörvény (I. egyénnel) határozza meg; a III. kristályegyén helyzetét egy  $r$  szerinti (II. egyénnel) és egy *zinnwaldi* (I. egyénnel) ikertörvény, az I. kristályegyénét pedig két *zinnwaldi* ikertörvény (II. és III. egyénnel).

A *zinnwaldi* és az  $r$  szerinti iker közt fennálló említett viszonyoknak tökéletes mása az, mely a quarenek *zwickau*i és *japáni* ikre közt van. E két ikernek forgási tengelye ugyanis szintén összeesik [az oszlopra ( $10\bar{1}0$ ) merőlegesen áll], s e körül  $47^{\circ} 43'$  elfordításra *zwickau*i, további ugyanilyen irányú és nagyságú elfordításra pedig *japáni* iker jön létre. GOLDSCHMIDT ezt a viszonyt a földpátok *bavenoi* és *manebachi* ikre közt fennálló viszonyhoz hasonlítja: <sup>1</sup> „Beim Bavenoer Gesetz haben wir Verknüpfung durch Einrichtung der Zone [PM] unter heteroaxialer Verwachsung von P mit M. Drehung um  $90^{\circ}$  um Kante [PM] macht den Bavenoer Zwilling. Nochmalige Drehung um  $90^{\circ}$  im gleichen Sinne macht den Manebacher Zwilling. Beides kommt zusammen vor, ja wir haben Vierlinge, in denen je zwei benachbarte Orthoklas-Individuen in Bavenoer Stellung sind und jedes zum dritten in Manebacher Stellung

Es wäre von Interesse, auch Quarze zu finden, in denen sich das Zwickauer und das Japaner Gesetz in gleicher Weise vereinigen.“

<sup>1</sup> Über Quarz. Zeitschr. f. Kryst. XLIV. p. 413.



A leírt hármas iker tehát lényegileg hasonló érdekes eset, minőre GOLDSCHMIDT utóbbi szavaival céloz. Itt ugyan nem *zwickau*i és  $\xi$ : szerinti ikrekről van szó, hanem az egymással épen ilyen viszonyban levő *zinnwaldi* és *r* szerinti ikrekről.

Sajnos, ennek az érdekes hármas ikernek kristályegyénei bár meglehetősen jó üvegfényűek, de annyira repedezettek és corrodtak, hogy a szögméréstől megbízható eredményt várni sem lehetett. De a mért és számított szögek közt talált nagyobb eltérés, mely egyes esetekben  $3^\circ$ -ot is kitesz, egyáltalában nem ellenkezik a felvett iker-törvényekkel, különösen ha tekintetbe vesszük, hogy ez a hármas iker olyan kristályok közül való, melyek között az *r* szerinti s a *zinnwaldi* iker egyébként is elég közönséges.

Az átvizsgált anyag között az említetteken kívül volt még több olyan összenövés, melyek különböző okoknál fogva szögmérésre nem voltak ugyan alkalmasak, szabad szemmel azonban kétségtelenül felismerhető bennük a *zinnwaldi* iker. A talált *zinnwaldi* ikrek különben lelőhely szerint a következőleg oszlanak meg.

1. *Porkura*. 1 példány, melyből az említett vékonycsiszolat készült.

2. *Csicsóhegy*. Innen csak az a 3 példány való, mely a részletes leírásnál az 1., 2. és 3. sz. alatt szerepel.

3. *Sárospatak, Megyerbánya*. Az utóbb ismertetett hármas ikeren és a részletes leírásnál a 4. sz.-mal jelölt ikeren kívül még 4 ilyen ikret találtam az ezen helyről származó kőzetek quarcbipyramisai között. Legesínosabb kiképződésű ezek között egy 2 mm. és egy 3 mm. nagyságú kristályból álló iker, mely azonban teljesen fénytelen felületű s kissé corrodt. Ilyen a másik iker is, csak hogy ennek kristályegyénei 1 mm. és  $3\frac{1}{2}$  mm. nagyok. A harmadik és negyedik ikerkristályhoz eredetileg több kristály is volt növe s lehetséges, hogy az ikrek kristályegyénei ezekkel a praeparálás alkalmával levált kristályokkal szintén ikerösszenövésben voltak.

4. *Székesfehérvár*. Az innen származó gránitporphyrból 2 *zinnwaldi* ikerkristály került ki. Az egyikről (a részletes leírásnál az 5. sz. kristály) már volt szó. A másik egy 9 és egy 4 mm. nagyságú, kissé corrodt és fénytelen felületű kristályegyéből álló iker. (VI. tábla, 12. ábra).

A vizsgálati anyagot képező quarcbipyramisok között aránylag csak nagyon ritkán fordulnak elő olyan nem-egyközös tengelyű összenövések, melyek az említett ikerfajok egyikéhez sem sorozhatók. Ezen összenövések legnagyobb része véletlen összenövésnek látszik, bár sok közöttük annyira corrodt, vagy rongált töredék, hogy rajta az

általános tájékozódás is nehéz. Van azonban közöttük három olyan összenövés is, mely teljesen véletlennek nem tekinthető.

Ezen összenövések közül az egyik, melyet a *porkurai* quarebipyramisok között találtam, egy  $\overline{7}$  és egy  $\overline{4}$  mm. nagyságú kristályból áll, a másikat, mely a *naszódsszentgyörgyi* dacitból való, egy  $\overline{4}$  és egy  $\overline{2}$  mm. nagyságú kristály alkotja s a harmadiknak, mely a *csertési* quareporphyrból való, egyik alkotó kristálya  $\overline{1}$  mm., a másik pedig  $\frac{3}{4}$  mm. Ezekon kívül a *verespataki* quarebipyramisok között is találtam három hasonló szabályos összenövést, melyek az előbbieknél jóval nagyobbak, amennyiben alkotó kristályai legalább is  $\overline{1}$  cm. nagyok.

Az összenövés mind a 6 esetben egyformán a következőnek látszik. Az összenőtt kristályoknak  $\overline{1}$ ,  $\overline{1}$ ,  $\overline{7}$  zonája — mint a zinnwaldi és az  $r$  szerinti ikerknél — összeesik,  $\overline{3}$  és  $\overline{3}$ , továbbá  $\overline{6}$  és  $\overline{6}$  lapjai pedig egyközöseknek látszanak; vagyis első tekintetre ezek az összenövések *sardiniai* ikernek tűnnek fel. A nevezett lapokról azonban — különösen ahol azok jobban ki vannak fejlődve — figyelmesebb vizsgálás mellett kitűnik, hogy azok nem egyközösek, hanem igen tompa szöget alkotnak egymással, még pedig úgy, hogy a  $\overline{3}:\overline{3}$  beugró, a  $\overline{6}:\overline{6}$  pedig kiugró ikerszög.

Pontosabb adatok szerzése végett a csertési összenövés kivételével, mint amely ilyen célra kicsiségénél fogva is alkalmatlan volt, a többin szögmérést végeztem, sőt közülök az egyikből, melynek mért szögei a legkevésbé megbízhatóknak látszottak, orientált vékonycsiszolatot is készítettem. A szögmérésnél a fénytelen kristálylapokat olajjal kellett tükrözővé tennem, melynél kitűnt, hogy az összenőtt kristályok  $\overline{1}$ ,  $\overline{1}$ ,  $\overline{7}$  zonája tényleg összeesik.

A mért szögek alapján az összenőtt bipyramisok  $c$  tengelye által bezárt szög az egyes összenövéseknél megközelítő pontossággal a következő:

1. Naszódsszentgyörgy . . . . . =  $c \wedge c_1 = 50\frac{1}{2}^\circ$
2. Verespatak . . . . . = „ =  $52^\circ$
3. „ . . . . . = „ =  $55^\circ$
4. „ . . . . . = „ =  $59^\circ$
- (Ennek vékony csiszolatán) = „ =  $58^\circ$
5. Porkura . . . . . = „ =  $59\frac{1}{2}^\circ$

A  $c$  tengelyek szöge tehát minden esetben más és más, egy esetben sem vall *sardiniai* ikerre (melynél  $64^\circ 50'$  nagyságú ez a szög), sem egyáltalában semmi olyan ikerre, melynek előfordulása a quareon valószínűnek látszana. A  $c$  tengelyek ezen különböző és minden kristálytani szabályosságot nélkülöző hajlási szöge mellett



azonban mégis megvan az a szabályszerűség az összenövésben, hogy az összenőtt kristályok 1, 1, 7 zonája összeesik, vagyis egyik kristálytani mellék- (a) tengelyük közös. Így a szóban forgó összenövések nem egészen véletlenek, hanem ú. n. *egytengetlyű* (einaxige), illetőleg még közelebbről meghatározva ú. n. *egyzonás összenövések* (einzonige Verwachsung).<sup>1</sup>

### III. A quarc nem-egyközös tengelyű ikrei az eruptívus kőzetek vékonycsiszolatában.

Minthogy a szóban forgó quarcbipyramisok eruptívus kőzetekben fordulnak elő, velök az illető kőzetek vékonycsiszolatában is kell találkozoznunk.

A quarcikrek azonban nem árulják magukat el oly könnyen itt, mint a többi közönséges kőzetalkotó ásványok (földpát, amphibol, pyroxen) ikrei, amelyek olyan jellemző vonásokkal bírnak (egyenes ikervonal, polysynthetismus), melyek a véletlen összenövésektől őket azonnal megkülönböztetik. A quarcikrek a vékonycsiszolatban tökéletesen egyenes ikervonalt — mondhatni — sohasem mutatnak, az többé-kevésbé ívesen görbült, hajlongó vagy ritkábban egyenetlen szokott lenni. Az ikert alkotó kristályegyének egyes esetekben csak nagyon kis helyen érintkeznek egymással. Így megtörténik, hogy az iker legömbölyödött kristályegyénei a vékonycsiszolatban két, egymást éppen csak érintő kör képében tűnnek fel, sőt az ikert a vékonycsiszolat síkja úgy is metszheti, hogy a kristályegyének egymással egyáltalában nem is érintkeznek. Van azonban másik véglet is, mely akkor szokott előfordulni, ha az iker két egyéne nagyon különböző nagyságú. Ilyen esetben ugyanis gyakran megtörténik, hogy a kisebb egyén a nagyobbikba valósággal bele van nőve. Sőt az olyan ikernek, mely egy nagy és ebbe egy mélyen benyúló kisebb kristályból áll, olyan metszete is lehet, melyben a kisebbik egyén a nagyobbikba — mint valami zárvány — tökéletesen be van zárva. Az ikerkristályok tehát — különösen ha a corrosio deformáló hatását is tekintetbe vesszük — a kőzetek vékonycsiszolatában nagyon különböző alakú átmetszetekben jelennek meg és semmi olyan bélyeget nem viselnek, mely őket a véletlen összenövésektől külsőleg hamarosan megkülönböztethetőkké tenné.

A megkülönböztetés csak közelebbi optikai vizsgálat alapján lehetséges úgy, hogy meghatározzuk azt a szöget, melyet az össze-

<sup>1</sup> V. GOLDSCHMIDT: Über Heterozwillinge und einaxige Verwachsungen. Zeitschr. f. Kryst. XLIII. p. 585.

nőtt kristályok  $c$  tengelye bezár. Ha ez a szög rávall valamely ikerfajra, úgy az összenövés a legnagyobb valószínűség szerint iker, ellenkező esetben véletlen (esetleg ú. n. egytengelyes) összenövés.

A  $c$  tengelyek hajlásszöge, mely a vékonyesíszolatokban az összenövések természetét illetőleg az egyedüli útbaigazító, a különböző quarcikreknél, melyek száma F. ZYNDEL vizsgálataival<sup>1</sup> 16-ra szaporodott, a következő:

Sor-szám	A törvény neve	Csoport	Osztály	Autor	$c \wedge c_1$
1	Zinnwald	III.	Heterozwilling	G. Jenzsch	38° 13'
2	Seedorf. I.	III.	"	F. Zyndel	42° 10'
3	Zwickau	I.	"	G. Jenzsch F. Zyndel	42° 17'
4	Disentis	III.	"	F. Zyndel	43° 31'
5	Goldschmidt	I.	"	V. Goldschmidt F. Zyndel	47° 43'
6	Breithaupt	I.	Homozwilling	A. Breithaupt	48° 54'
7	A (Hypotheticus t.)	II.	Heterozwilling	F. Zyndel	53° 49'
8	Lötschental	III.	"	F. Zyndel	58° 06'
9	Sardinien	II.	Homozwilling	Q. Sella	64° 50'
10	L	III.	Heterozwilling	F. Zyndel	74° 41'
11	Reichenstein— Grieserental	II.	Homozwilling	G. Rose V. Goldschmidt	76° 26'
12	ℳ (Hypothet. trv.)	II.	Heterozwilling	F. Zyndel	79° 55'
13	Japan	I.	Homozwilling	C. S. Weiss	84° 33'
14	C. Friedel	I.	Heterozwilling	C. Friedel F. Zyndel	90° —
15	R (Hypothet. trv.)	IV.	"	F. Zyndel	90° —
16	Seedorf II.	III.	"	F. Zyndel	90° —

} kettős törvény

Az ikrek ezen összeállításban a  $c$  tengelyek szögének nagysága szerint következnek, így rend nélkül vannak benne szétszórva az F. ZYNDEL-től megállapított csoportok tagjai.<sup>2</sup> A szögek összehasonlításából kitűnik, hogy a 14., 15. és 16. sorszám alatt levő ikreknél a  $c$  tengelyek szöge egyformán 90°. Többé-kevésbé közel állanak

<sup>1</sup> F. ZYNDEL: Über Quarzzwillinge mit nicht parallelen Hauptaxen. Zeitschr. f. Kryst. Bd. LIII. p. 15.

<sup>2</sup> E csoportok (nevezett hely p. 50.): I. Deckung von  $b_2$  mit  $b_2'$ . II. Deckung von  $r_2$  mit  $r_2'$ . III. Deckung von  $b_2$  mit  $r_2'$ . IV. Deckung von Zonen mit Flächen  $b$ ,  $r$ ,  $\rho$  mit Zonen ohne diese Flächen.

egymáshoz ezek a szögek következő sorszámú ikreknél is: 2, 3, 4; 5, 6 (e két iker tágabb értelemben véve különben azonosnak vehető); 10, 11. Ezeket az ikreket tehát ennek következtében a  $c$  tengelyek lemért szöge alapján vagy egyáltalában nem, vagy csak nagyon megbízható és pontos méréssel lehet egymástól megkülönböztetni. A többi ikreket azonban ez a szög határozottan megkülönbözteti egymástól.

A vékonyecsiszolatban valamely quarcösszenövés a  $c$  tengelyek lemért szögnagysága alapján azonban bármennyire is megfelel valamelyik ikernek, az összenövés iker voltahoz mégis fér kétség, mert ez a szög egyedül még nem határozza meg az ikertörvényt. (Így pl. az egytengelyes összenövéseknél a 4. sz. alatt említett quarcösszenövés nem *Lötschentali* iker, pedig pusztán csak a  $c$  tengelyek szögnagyságát tekintve, annak kellene tartanunk.)

Mint hogy a vékonyecsiszolatok az iker meghatározására a  $c$  tengelyek hajlásán kívül egyéb adatot nem szolgáltatnak, ezen szög ugyanazon nagysága mellett azonban a kristályegyének számtalan módon nőhetnek össze, így az ikreknek a vékonyecsiszolatokban való meghatározása nagyon illusoriusnak látszik. Hogy ennek dacára e kérdéssel mégis érdemes bővebben foglalkozni, ezt az a tapasztalat okolja meg, hogy a kőzetekből kipraeparált quarcbipyramisok között talált nem-egyközös tengelyű összenövések aránylag csak ritka esetekben nem ikrek.

Eltételezve ugyanis azoktól az esetektől, melyekben a rossz kiképződés miatt az összenövés természetét határozottan megítélni nem lehet, a feldolgozott anyagnak legfeljebb csak 15%-át teszik azok az összenövések, melyeket véletleneknek kell tartanunk.<sup>1</sup> A véletlen- és ikerösszenövések közötti számarány még kedvezőbb az ikrek javára a verespataki quarcbipyramisok között, melyeknél 240 ikerösszenövéssel szemben csak 21 a véletlen összenövések száma.

Tekintetbe véve, hogy a véletlen összenövések az ikrektől több esetben valószínűleg a  $c$  tengelyek szögnagysága által is eltérnek, kis hibát követünk el akkor, ha a vékonyecsiszolatokban azokat a quarcösszenövéseket, melyeknél a  $c$  tengelyek lemért szöge valamely ikerfajra vall, tényleg ikreknek vesszük.

A quarcikreknek a kőzetek vékonyecsiszolatában való vizsgálatához az anyagot szintén az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtára és az Egyetem szolgáltatta gazdag vékonyecsiszolat gyűjteményével. Körülbelül 600—700 darab ilyen porphyrcuarcot tartalmazó kőzet vékonyecsiszolatát vizsgáltam át. Majdnem min-

<sup>1</sup> Részletes számadatokat az „Összefoglalás”-ban található táblázat nyújt.

denikben találtam több-kevesebb nem-egyközös tengelyű quarcösz-szenövet, melyeknek legnagyobb része a fentebb mondottak alapján kétségtelenül iker ugyan, olyan szerencsés metszet azonban, mely alkalmas volt a  $c$  tengelyek szögének lemérésére, vagyis az ikerfaj meghatározására, csak szórványosan akadt.

A  $c$  tengelyek szögének ( $c \angle c_1$ ) lemérésére ugyanis csak az olyan metszetek használhatók, melyek az ikerré összenőtt bipyramisok  $c$  tengelye által meghatározott síkkal egyközösek, más esetben a  $c \angle c_1$  lemért és valódi nagysága már eltér egymástól. Az ilyen ferde metszeteken lemért szögek bizonyos correctiora szorulnak.

Ezen vizsgálatoknál a következő eseteket különböztetem meg: A metszet convergens fényben látható fekete keresztje a látótér középpontján áll, e metszet orientatioja tehát egészen pontos. (Jelöljük ezt orientatio = 0-val.) A fekete kereszt a látótér sugarának felezőpontján áll. (Orientatio = 1.) A fekete kereszt a látótér szélére esik. (Orientatio = 2.) Figyelembe véve továbbá a közbülső helyzeteket, lehet még az. orientatio = 0–1 és 1–2.

A tőlem használt microscopium látóterének ( $85^\circ$ ) megfelelő correctiok  $1/4^\circ$ -okra kikerekített értékei a következők:

	Az iker mindkét egyénének orientatioja egyformán			
	0 1	1	1–2	2
$\xi$ : szerinti iker esetén . . . . .	—	$-1/4^\circ$	$-1/2^\circ$	$-1/2^\circ$
$r$ " " " " . . . . .	—	$-1/2^\circ$	$-1^\circ$	$-1 1/2^\circ$
Zinnwaldi " " " " . . . . .	$-1/4^\circ$	$-3/4^\circ$	$-1 3/4^\circ$	$-3^\circ$

Ugyanez a correctio abban az esetben is, ha a kristályok közül csak az egyik metszete ferde. Ekkor azonban a correctio szög az iker metszetén lemért  $c \angle c_1$ -ből nem levonandó, hanem hozzáadandó.

Ha az iker mindkét kristályának ferde a metszete, de nem egyformán, akkor abban az esetben, melyben az egyik kristályegyen metszete még egyszer olyan ferdének látszik, mint a másik metszete, a  $c$  tengelyek lemért szöge nagyjában a valódi szög körül mozogván, correctio nem szükséges. Ha a metszetek viszonylagos ferdesége más, úgy a  $c$  tengelyek lemért szöge újra correctiora szorul, minek nagyságát az adott viszonyok egybevetése szabja meg.

Minthogy a  $c \angle c_1$  lemérése az összenőtt kristályok elsötétedése alapján történik, valami kis mérési hiba mindig tételezhető fel. Hibázhatunk ezenkívül valamit a mért szög corrigálásánál is. Tekintetbe

véve e körülményeket, a mért és számított szögek  $1^\circ$ -nyi, sőt a metszetek nem egységes elsötétedése esetén (repedezett kristályok)  $1\frac{1}{2}^\circ$ — $2^\circ$ nyi eltérését sem vehetjük akkora hibának, hogy miatta az illető összenövést ikernek ne tarthatnánk.

Vizsgálataim közben azokat a metszeteket már nem használtam, melyek annyira ferdek voltak, hogy feketekeresztjük a microscopium látóterén kívül esett. Egyébként a  $c \nless c_1$  lemerését nagyon megkönnyíti az, hogy az összenőtt kristályok mindenike a legmagasabb kettőstörési szint mutatja.

A vékonycsiszolatokban minden megfelelőleg orientált metszetet átvizsgáltam, s ezeket az alábbi felsorolásba kivétel nélkül felveszem, tekintet nélkül arra, hogy a  $c$  tengelyek rajtuk lemerő szöge rávall-e valamelyik ikerre vagy nem. A  $c$  tengelyek közötti szöge többszöri mérés  $\frac{1}{4}^\circ$ -okra kikerekített középértéke. A corrigálás egy-sége  $\frac{1}{4}^\circ$ .

A vizsgált kőzetek legnagyobb része Erdélyből, nevezetesen a Gyalui havasokból, az Erdélyi Érc-hegységből, s a Vlegyásza—Bihar-hegységből való.

1. Dacit. (4093<sub>77</sub>. Dr. Szádeczky Gy.) Gyalui havasok, Olasztelep, V. Capritii. Egy 3 és két 1—1 mm. nagyságú kristályból álló összenövés. A nagy (1) kristály az egyik (2) kisebbrel csak 0.2 mm. hosszú, kissé íves vonal mentén érintkezik, a másik kisebb (3) azonban a nagyobbban mélyen benneül. A két kisebb kristály nem érintkezik, sőt jó távol esnek egymástól. A kristályok határvonala elég egyenes s elsötétedésük elég egyenletes.

Mindhárom kristály metszetének orientatioja = 0.  $c_1 \nless c_2 = 77^\circ = r$  szerinti iker.

$c_1 \nless c_3 = 2\frac{1}{2}^\circ$ . Ez tehát közel párhuzamos (subparallel) összenövésnek látszik, amilyen a porphyroquarcok közt gyakori.<sup>1</sup> Vizsgálataim közben ilyen összenövésekre elég gyakran akadtam, ezekkel azonban — amennyiben a párhuzamos összenövésekhez sorozhatók — közelebbről nem foglalkoztam.

2. Dacit. (Rk. 454.) Gyalui havasok, Kisbánya. Az összenőtt két kristály közül az egyik (1)  $2\frac{1}{4}$  mm. nagyságú, isodiametricus s kissé lekerekített határvonalú, a másik (2) 2 mm. nagyságú, zömök téglalakú, elég egyenes határvonallal. A két kristály, melyek elég egyenletesen sötétednek, 2 mm. hosszú, enyhén ívelt vonal mentén találkoznak.

Az 1. krist. orientatioja = 2. a 2-é = 0.  $c_1 \nless c_2 = 75^\circ$ ; corrigálva =  $76\frac{1}{2}^\circ = r$  szerinti iker.

Ugyanezen dacit másik kőzetpéldányának (G. gy. III. 16.) vékonycsiszolata. A két összenőtt kristály közül a nagyobb (1) 2 mm., a kisebb  $\frac{1}{3}$  mm. nagyságú s mindkettő kissé legömbölyödött elég jó kristályalakot mutat. A két kristály egymással közvetlenül nem érintkezik, hanem

<sup>1</sup> H. ROSENBUSCH. Mikrosk. Physiogr. Bd. II. Stuttgart, 1908. p. 749.

közöttük muskovitból álló igen vékony réteg van. A kisebb kristály egyszerre sötétedik, a nagyobb nem tökéletesen.

Mindkét kristály orientatioja = 2.  $c_1 \searrow c_2 = 79\frac{3}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $78\frac{1}{4}^\circ = r$  szerinti iker. (?)

Ugyanezen dacit harmadik közetpéldányának (*G. gy. A. 468*) vékonycsiszolata. Két, meglehetősen egyenetlen határvonalú, de egyszerre sötétedő quarczszemből álló összenövés. A nagyobb (1)  $\frac{3}{4}$ , a kisebb (2)  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú. Az összenövési vonal  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú egyenes.

Az 1. krist. orientatioja = 1—2, a 2.-é = 0.  $c_1 \searrow c_2 = 83\frac{1}{2}^\circ$ ; corrigálva =  $84^\circ = \xi$ : szerinti iker.

3. *Dacit (Rk.) Nagyoklos, Zsidóvár. (Erdélyi Érchegység)*. Négy kristályból álló összenövés. Valószínűleg ikerhalmaz, de csak két kristály metszete kellőleg orientált. Mindkét egyén kissé lekerekített, s  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú; ilyen hosszú a kissé ívesen fel- és legörbült érintkezési vonaluk is, melyet igen apró muskovit pikkelyek sora is jelöl. Elsötétedésük nem pontosan egyenletes.

Mindkét kristály orientatioja = 2.  $c_1 \searrow c_2 = 78\frac{1}{2}^\circ$ ; corrigálva =  $77^\circ = r$  szerinti iker.

4. *Quarceporphyr. (G. Gy. I. 317). Torockószentgyörgy, Szilaspatak (Erdélyi Érchegység)*. Három kristályból álló összenövés, de egyik metszete nagyon ferde. A másik két kristály közül az egyik (1)  $\frac{1}{2}$ , a másik (2)  $\frac{1}{3}$  mm. nagyságú. Mindkettő lekerekített körvonalú, egymással  $\frac{1}{3}$  mm. hosszú, kissé íves vonal mentén érintkeznek s egységesen sötétednek.

Az 1 krist. orientatioja = 0—1, a 2.-é = 1.  $c_1 \searrow c_2 = 76\frac{1}{2}^\circ = r$  szerinti iker.

5. *Quarceporphyr. (3. Tschermak). Nyirmező. (Erdélyi Érchegység)*. Két egyforma,  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú kristályból álló összenövés. Az egyik (1) elég jó kristályalakú, a másik (2) kevésbé. Az érintkezési vonal, mely  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú, nagyobb részben majdnem egészen egyenes és itt a két kristály közé rendkívül vékony alapanyag-réteg is ékelődik, kis részben zezugos. Mindkét kristály repedezett, s nem sötétedik egyszerre.

Az 1 kr. orientatioja = 0; a 2.-é = 1.  $c_1 \searrow c_2 = 76\frac{3}{4}^\circ$ , corrigálva =  $76\frac{3}{4}^\circ = r$  szerinti iker.

6. *Quarceporphyr (1. Sziklai A.) Csértés (Erdélyi Érchg.)* Ugyanazon kőzet, melynek kiszedett quarcbipyramisai között is találtam ikreket. (2  $r$  és 1  $\xi$ : szerinti ikret. L. a dolgozat I. rész. 3. tétel alatt.) Négy kristályból álló összenövés, de csak két kristály metszete orientált. Az egyik kristály (1) 1 mm. nagyságú, s elég jó kristályalakú, de nem sötétedik pontosan egyszerre. A másik (2) 0.2 mm. nagyságú, az előbbinél szabálytalánabb alakú, de egyszerre sötétedik. Az érintkezési vonal 0.2 mm. hosszú egyenes; úgy tűnik fel, mintha a kisebb kristály a nagyobbhoz hozzá volna tapadva.

Az 1. kr. orientatioja = 0—1, a 2.-é = 2.  $c_1 \searrow c_2 = 74^\circ$ , corrigálva =  $75^\circ = r$  szerinti iker.

7. *Dacit (Rk. 89.) Csértés, Ferencz József alláró*. Egy 2 mm. nagyságú, legümbölyödött, tojásdad, (1), és egy 1 mm. hosszú kristályszilánkból (2) álló összenövés. Ez utóbbi kristály ugyanis tulajdonképen egy eltört kristály darabja. Mindkét kristály repedezett, de elég egységesen sötétedik. Az érintkezési vonal ívesen görbült s  $\frac{3}{4}$  mm. hosszú.



Az 1. kr. orientatioja = 1.; a 2.-é = 2.  $c_1 \nabla c_2 = 85\frac{1}{2}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

8. *Dacit. (G. gy. I. 315.) Füzes, Tablikhegy.* Csiszolatában a quarc-összenövés rendkívül közönséges, közöttük azonban csak kettőnek van használhatólag orientált metszete.

Az egyik 4 kristályból álló összenövésnek csak két kristálymetszete orientált. Ezek közül az egyik (1)  $\frac{1}{3}$ , a másik (2)  $\frac{1}{4}$  mm. nagyságú. Mindkettő kissé legömbölyödött elég jó kristályalakú s mindkettő egységesen sötétedik. Az érintkezési vonal majdnem egészen egyenes, a két kristály közt azonban igen vékony alapanyagréteg van.

Az 1 kr. orientatioja = 2; a 2.-é = 1—2.  $c_1 \nabla c_2 = 84\frac{1}{2}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

A másik egy  $\frac{1}{3}$  mm. (1) és egy ennél valamivel kisebb (2) kristályból álló összenövés, mely — mindkét egyén elég jó kristályalakú lévén — olyan, mint két egymáshoz simuló rhombus idom. Az érintkezési vonal  $\frac{1}{3}$  m. hosszú s majdnem teljesen egyenes. Az 1. kr. egyenletesen sötétedik, a 2. kr. azonban két egyenlőtlen nagyságú darabra van törve, de úgy, hogy az 1. kristállyal mindkét darab össze van nőve, sőt mindkét darab érintkezési vonala egyforma hosszú. E két, nem egyszerre sötétedő darab egymással szorosan össze van ugyan tapadva, de a törésfelületen való elmozdulás világosan látszik s valószínű, hogy a nagyobb darab van elmozdulva, a kisebb a helytálló.

Mindkét kristály orientatioja = 1—2  $c_1 \nabla c_2 = 77\frac{1}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $76\frac{1}{4}^\circ = r$  szerinti iker. (Az eltört kristály nagyobb darabjához ez a szög =  $79\frac{1}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $78\frac{1}{4}^\circ$ .)

9. *Rhyolith (2698. Dr. Szádeczky Gy.) Rézbánya, Szárazvölgy (Biharhegység).* Egy  $\frac{1}{4}$  mm. (1) és egy ennél valamivel kisebb (2) egészen legömbölyödött quarc szemcséből álló összenövés. Az utóbbi egységesen sötétedik, az előbbi meglehetősen zavarosan. Érintkezési vonal nincs, amennyiben a két szemcse úgy áll egymás mellett, mint két egymást csak alig érintő ellipszis.

Az 1. krist. orientatioja = 0, a 2.-é = 1—2.  $c_1 \nabla c_2 = 66\frac{1}{2}^\circ$ ; corrigálva  $67\frac{3}{4}^\circ$ . (Az összenövés tehát valamennyire megközelíteni látszik a *sardiniai* ikerösszenövést.)

Ugyanezen csiszolatban egy másik használhatólag orientált metszet is van, mely két, egyformán  $\frac{1}{4}$  mm. nagyságú, elég jó kristályalakú biró kristályból áll. Mindkét kristály egységesen sötétedik s érintkezési vonaluk nagyjában egyenes.

Mindkét kristály orientatioja 1.  $c_1 \nabla c_2 = 37\frac{3}{4}^\circ$ , corrigálva  $37^\circ = \text{zinwaldi}$  iker.

Ugyanezen csiszolatban egy harmadik metszet is van. Ez egy  $\frac{1}{4}$  mm. (1) és egy  $\frac{1}{6}$  mm. nagyságú (2) alakatlan quarc szemcséből áll. Érintkezési vonaluk  $\frac{1}{7}$  mm. hosszú és kissé íves. Mindkét kristály egységesen sötétedik.

Az 1. kr. orientatioja = 2 a 2.-é = 1.  $c_1 \nabla c_2 = 18^\circ$ . A c tengelyek ezen hajlása ikerre egyáltalában nem vall.

10. *Rhyolith (3213. Dr. Szádeczky Gy.) Galbina balpartja, Keskulai betorkolása felett (Biharhg.).* Egy 4 mm. (1) és egy 1 mm. (2) nagyságú quarc szemcséből álló összenövés. (VII. tábla, 1. kép.) A nagyobb

(1) tulajdonképpen több közel párhuzamosan összenőtt szemcséből áll s alakja egészben véve szabálytalan, itt-ott mély corrosio bemarások is vannak rajta, egyes részletei azonban elég jó kristályalakúak. A kisebb (2) kristály, amely téglalakú, a nagyobbba úgy van belenőve, hogy annak mintegy hiányzó egyik sarokrészét egészíti ki. Úgy tűnik fel a nagyobbikban a kisebb kristály, mint a falban egy saroktégla. Az összenövési vonal tehát tulajdonképpen két, egymásra merőleges s kissé ívesen görbült vonalból áll, melyek közül az egyik 1 mm., a másik  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú. Az összenövési vonal mentén itt-ott nagyobb mennyiségű apró muskovit pikkely van felhalmozódva.

Az 1. kr. orientatioja = 1; a 2.-é = 0.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 84\frac{1}{2}^\circ$ , corrigálva =  $84\frac{3}{4}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

11. *Quarceporphyr* (1928. Dr. Szádeczky Gy.) *Galbina*. (Biharhg.) Egy  $\frac{1}{2}$  mm (1) és egy  $\frac{1}{4}$  mm (2) kristályból álló összenövés. Határvonaluk meglehetősen egyenetlen, a nagyobbban azonban egészben véve elég jó kristályalakja van. Az érintkezési vonal  $\frac{1}{4}$  mm. hosszú, s kissé íves. Egységesen sötétednek.

Az 1 kr. orientatioja = 2. a 2.-é = 1—2.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 23\frac{3}{4}^\circ$ , mely szög ikerösszenövésre nem vall.

12. *Rhyolith* (3221. Dr. Szádeczky Gy.) *Bulc. tork. val szemben, diluv. üledékből* (Biharhg.). Ezen csiszolatban levő egyik orientált metszetű quarcösszenövés egy 1 mm (1) és egy  $\frac{1}{2}$  mm (2) nagyságú, meglehetősen legömbölyödött quarcsemméből áll, melyek egymással alig érintkeznek. Mindkét kristály kissé zavarosan sötétedik.

Mindkét kristály orientatioja = 1—2.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 86^\circ$ ; corrigálva =  $85\frac{1}{2}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

Egy másik quarcösszenövés három, illetőleg négy kristályból áll. Ezek közül egy 1 mm. ( $1_a$ ) és egy  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú ( $1_b$ ) párhuzamosan van egymáshoz nőve, de közöttük meglehetősen laza az összefüggés. Az  $1_a$  kr. egy  $\frac{1}{3}$  mm. nagyságú (2), az  $1_b$  pedig egy  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú (3) quarcsemmével van összenőve, úgy, hogy a 2. és 3. quarcsemmese egymástól jó távra esik. Az érintkezési vonal az  $1_b$  és a 3 kr. között  $\frac{1}{3}$  mm. hosszú, s enyhén hullámos. A 2. kristály az  $1_a$  kristályban majdnem felerészével benne ülni látszik. A szemcsék általában legömbölyödöttek ugyan, de valamennyin felismerhető a kristály alak. Eléggé egységesen sötétednek. [A párhuzamosan összenőtt kristályok ( $1_a$  és  $1_b$ ) elsötétedése itt sem következik be egyszerre, hanem csak  $1\frac{1}{2}^\circ$ -nyi elfordításra.]

Orientatiojuk:  $1_a$  és  $1_b = 1—2$ ; 2 = 0; 3 = 1—2.  $c_{1a} \nlessgtr c_2 = 76\frac{1}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $77\frac{1}{4}^\circ = r$  szerinti iker.  $c_{1b} \nlessgtr c_3 = 39\frac{1}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $37\frac{1}{4}^\circ = zinnwaldi$  iker.

A harmadik metszet egy  $\frac{1}{2}$  mm (1) és egy  $\frac{1}{3}$  mm nagyságú quarcsemmese összenövéséből áll. A kisebb elég jó kristályalakú, a nagyobb már kevésbé.

Az 1. krist. orientatioja = 2, a 2.-é = 1—2.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 52^\circ$ . Ez az összenövés tehát valamennyire megközelíti a *Breithaupt*-féle és az *A* hypotheticus törvény szerinti ikerösszenövést, melyeknél ez a szög  $48^\circ 54'$ , illetőleg  $53^\circ 49'$ .

Van végül ebben a csiszolatban egy quarchalmaz, mely öt, külön-

bőzőleg orientált quarc szemcséből áll, melyek közül egyesekhez párhuzamosan odanőtt szemcsék is tartoznak. E quarchalmaz egy részletét alkotja három egymással összenőtt, meglehetősen lekerekített quarc szemcse, melyek közül az egyik  $\frac{3}{4}$  mm (1), a másik  $\frac{1}{2}$  mm. (2) és a harmadik (3), mely azonban nagyon ferde metszet, szintén  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú. A három kristály egymással három, kissé íves s majdnem egyformán  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{3}$  mm. hosszú vonal mentén érintkezik.

Az 1. krist. orientatioja = 0—1; a 2.-é = 0.  $c_1 \nlessdot c_2 = 47\frac{1}{2}^\circ$ . Ez a szög majdnem pontosan megfelel a Goldschmidt-féle törvénynek. Kérdés azonban, hogy a 2. kristály nem a 3. kristálylyal alkot-e ikret, melylyel éppen úgy össze van külön növe, mint az 1. kristálylyal.

13. *Rhyolith* (3356. Dr. Szádeczky Gy.) *Bulc torkolatától ÉNy-ra, Prizloprét (Biharhg.)*. 4 quarc szemcséből álló összenövés, de közülök csak kettő orientatioja megfelelő. Ezek közül a nagyobb, mely tulajdonképpen két párhuzamosan összenőtt ( $1_a$  és  $1_b$ ) szemcséből áll, 1 mm. nagyságú, s elég jó kristályalakú. A kisebb (2)  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú, s szintén jó kristályalakja van. Az érintkezési vonal kissé íves és  $\frac{1}{3}$  mm. hosszú. A 2. kristály főképpen az  $1_a$ -val van összenöve, de kis vonal mentén az  $1_b$ -vel is érintkezik, s minthogy az  $1_a$  és  $1_b$  nem sötétedik pontosan egyszerre, így a  $c$  tengelyek szöge is más, aszerint, hogy az  $1_a$  vagy  $1_b$  elsötétedését mérjük. (VII. tábla 2. kép.)

Mindkét (illetőleg mindhárom) kristály orientatioja = 0.  $c_{1a} \nlessdot c_2 = 83^\circ$ ;  $c_{1b} \nlessdot c_2 = 84\frac{3}{4}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

14. *Rhyolith* (3359. Dr. Szádeczky Gy.) *Petrosztól ÉK-re, Porcului patak összefolyása. (Biharhg.)* Ezen kőzet vékonyecsiszolatában egy igen érdekes quarc csomó van, mely 4 meglehetősen legömbölyödött, de eléggé egységesen sötétedő kristály összenövéséből áll. E négy kristály közül egyik tulajdonképpen kettős, amennyiben két, egymással párhuzamosan összenőtt, de egyébként egymással csak lazán összefüggő kristályból áll, melyek közül az egyik ( $1_a$ )  $\frac{1}{2}$  mm, a másik ( $1_b$ )  $\frac{1}{3}$  mm. nagyságú. Az  $1_a$  kristály egyfelől egy  $\frac{1}{3}$  mm. hosszú quarc szemcsével (2) van összenöve egy  $\frac{1}{3}$  m. hosszú, s meglehetősen egyenetlen érintkezési vonal mentén, másfelől egy  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú quarc kristály (3) tapad hozzá úgyhogy érintkezési vonaluk  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú és egészen egyenes. Ehez a 3. kristályhoz a másik oldalon egy  $\frac{1}{3}$  mm. hosszú s kissé íves vonal mentén egy  $\frac{1}{3}$  mm. nagyságú (4) kristály van növe, mely másik oldalával viszont az  $1_b$  kristályt érinti. Az egymásután egymáshoz hozzánőtt  $1_a$ , 3, 4 és  $1_b$  kristályok együttesen nagyjában egy körgyűrűt alkotnak, melynek szűk központi részét kőzet-alapanyag tölti ki. (VII. t. 3. k.)

Az  $1_a$  és  $1_b$  kristály orientatioja = 1—2; a 2.-é = 0; a 3.-é = 0. A 4. kristály convergens fényben látható fekete keresztje pedig már kívül esik a látóteren.

$c_{1a} \nlessdot c_2 = 83\frac{1}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $83\frac{3}{4}^\circ = \xi$ : szerinti iker  $c_{1a} \nlessdot c_3 = 38\frac{1}{2}^\circ$ ; corrigálva =  $40\frac{1}{4}^\circ$ ;  $c_{1b} \nlessdot c_3 = 36\frac{1}{4}^\circ$ ; corrigálva  $38^\circ = \text{Zinnwaldi iker.}^1$   $c_3 \nlessdot c_4 = 73^\circ$ .

<sup>1</sup> A 3. és az  $1_b$  kristály metszete a csiszolatban közvetlenül nem érintkezik egymással, valószínű azonban, hogy ez a két kristály a valóságban szintén össze volt növe.

Ez utóbbi bizonyosan  $r$  szerinti iker, mert a 4. kristály olyan ferde metszetű, hogy a mért szöget körülbelül  $+3^\circ$ -kal corrigálhatjuk.

Itt tehát egy vegyes ikerhalmaz van előttünk, melyben az 1 kristály a 2.-kal  $\xi$ : szerinti, a 3.-kal pedig *zinnwaldi* ikret alkot. A 3. kristály ezenkívül a legnagyobb valószínűség szerint a 4.-kel is ikerösszenövésben, még pedig  $r$  szerinti ikerösszenövésben van.<sup>1</sup> Ha a 4. kristály a 3.-kal tényleg  $r$  szerinti ikret alkot, s forgási tengelye összeesik az 1. és 3. kristály alkotta *zinnwaldi* iker forgási tengelyével, (vagyis e három kristály  $c$  tengelye egy síkba esik), úgy ez az ikerhalmaz egyszersmind példa egy érdekes kettős ikertörvényre is. Tegyük fel, hogy az egymással közel egyközös helyzetben levő  $1_a$  és  $1_b$  kristály egy egységes kristály, melynek  $c$  tengelye pontosan a kép síkjába esik. Ebből az 1. kristályból kiindulva, a kép síkjára merőleges tengely körül, s az óramutató mozgása irányában  $38^\circ 13'$  (számított szög) fordítást téve, megkapjuk a 3. kristály helyzetét; további ugyanilyen irányú  $76^\circ 26'$  fordítással pedig a 4. kristályét. A 4. kristály  $c$  tengelye az 1. kristály  $c$  tengelyéhez így  $119^\circ 39'$ , illetőleg  $65^\circ 21'$  szög alatt hajlik, mely rendkívül megközelíti a *sardiniai* iker  $c \wedge c_1$   $64^\circ 50'$  nagyságát. A 4. kristályt tehát egyfelől úgy foghatjuk fel, hogy  $r$  szerinti ikret alkot a 3. kristálylyal, de másfelől úgy is, hogy *sardiniai* ikerré van összenöve az 1. kristálylyal.

15. *Rhyolith* (3301. Dr. Szádeczky Gy.) *Cornu Muntiiilor DNy-i oldala, Boje rét (Biharhegység)*. Két lekerekített szemcséből álló összenövés, melyek közül a nagyobb (1)  $\frac{1}{4}$  mm. nagyságú s egészben véve téglalakú, a kisebb (2) nagyjában köralakú  $\frac{1}{6}$  mm. átmérővel. E két szemcse, melyek különben egységesen sötétednek, egymással egy  $\frac{1}{6}$  mm. hosszú s meglehetősen íves vonal mentén érintkezik.

Az 1. kristály orientatioja = 2; a 2.-é = 1.  $c_1 \wedge c_2 = 76\frac{3}{4}^\circ = r$  szerinti iker.

16. *Rhyolith* (3333. Dr. Szádeczky Gy.) *Burdától K-re, Bráz de Buny (Biharheg.)*. Két, egyformán  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú, legömbölyödött, kissé egyenlőtlenül sötétedő kristályból álló összenövés. Az összenövési vonal, mely mentén különben mindkét kristály meg van kissé rongálódva,  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú.

Az 1. kr. orientatioja = 0; a 2.-é = 1—2.  $c_1 \wedge c_2 = 75\frac{1}{2}^\circ$ ; corrigálva =  $76\frac{1}{2}^\circ = r$  szerinti iker.

17. *Rhyolith* (3274. Dr. Szádeczky Gy.) *Biharfüred, Visszhangréttől Ny-ra (Biharhegység)*. Egy 0.15 mm. nagyságú (1) és egy  $\frac{3}{4}$  mm. nagyságú (2), egyenetlen határvonalú, általában lekerekített quareszemcséből álló összenövés. A kisebb a nagyobb kristályba félig bele van növe úgy, hogy a kisebb kristálynak a nagyobbikban ülő darabja szabályos trapéz

<sup>1</sup> Természetes, hogy ebben az ikerhalmazban valamennyi kristály metszete pontosan orientált nem is lehet, amennyiben közös síkba csak az egymással  $r$  szerinti és *zinnwaldi* ikret alkotó 1, 3 és 4 kristályegyének  $c$  tengelyei esnek. Az 1 kristálylyal  $\xi$ : szerinti ikret alkotó 2 kristály  $c$  tengelyének ki kell esni ebből a síkból. Az ikerhalmaz leírt metszetének síkjába pontosan a 2. és 3. kristály egyén  $c$  tengelye esik, miből szükségképen következik — amit különben az optikai vizsgálat is azonnal elárul — hogy az 1. kristály  $c$  tengelye kevésbé hajlik el ettől a siktól, mint a 3 kristály  $c$  tengelye.

alakú. A 2. kristály különben egy nagy quarszemmel is össze van nőve, de ennek metszete ferde. Mindkét kristály egységesen sötétedik.

Mindkét kristály orientatioja = 0.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 76\frac{1}{2}^\circ = r$  szerinti iker.

18. *Rhyolith* (3261. Dr. Szádeczky Gy.) *Biharfüredtől ÉNy-ra, Posztevi-tető (Biharhg.)*. Egy  $\frac{1}{4}$  mm. nagyságú (1), elég jó kristályalakú biró és egy 0.1 mm. nagyságú (2), lekerekített körvonalú quarszemcséből álló összenövés. Az érintkezési vonal 0.1 mm. hosszú s a nagyobb kristályba belemélyedő ívalakú. Mindkét kristály egységesen sötétedik.

Az 1. kristály orientatioja = 2; a 2.-é = 0.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 75\frac{1}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $76\frac{3}{4}^\circ = r$  szerinti iker.

19. *Rhyolith* (3243. Dr. Szádeczky Gy.) *Dragánpatak felső folyása, Muncsél K-i lejtője (Biharhg.)*. E csiszolatban levő két használható metszet közül az egyik két párhuzamosan összenőtt,  $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$  mm. nagyságú s jó kristályalakú (1) és egy szintén  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú s tulajdonképpen három párhuzamosan összenőtt quarszem összenövéséből áll. Ez utóbbi quarszemcséhez még egy 3.-ik, ehez egy 4. ik s ehez egy 5.-ik kristály is van nőve, ezek metszete azonban nem orientált kellőképpen. Az érintkezési vonal  $\frac{1}{3}$  mm. hosszú és íves. Az összenőtt kristályok egységesen sötétednek.

Mindkét kristály orientatioja = 0.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 64^\circ$ , mely szög *sardiniai* ikerösszenövésre enged következtetni.

A másik metszet három kristály összenövéséből áll. (VII. tábla, 4. kép.) Közülök az egyik (1)  $\frac{3}{4}$  mm. nagyságú s egyenes, határozott körvonallal biró igen jó kristályalakja van. A másik (2) ugyanilyen nagyságú, határvonala kissé egyenetlen, de egészben véve ennek is elég jó kristályalakja van. E két kristály egymással előbb egy  $\frac{1}{4}$  mm. hosszú, egészben véve egyenes vonal mentén érintkezik, azután elválnak egymástól, közöttük egy egyenetlen szélű s kőzetalapanyaggal kitöltött üreg foglal helyet, majd összehajolva, szélükkel ismét érintkeznek. A harmadik (3) kristály elmosódott körvonalú s csak 0.07 mm. nagyságú. Ez az 1. kristályhoz van nőve s érintkezési vonaluk az 1. kristályba kissé bemélyedő lapos ív. Mindhárom kristály egységesen sötétedik.

Az 1. kristály orientatioja = 1—2; a 2.-é = 0—1; a 3.-é = 1.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 76^\circ = r$  szerinti iker.  $c_1 \nlessgtr c_3 = 76\frac{1}{2}^\circ = r$  szerinti iker.

20. *Rhyolith* (1634. Dr. Szádeczky Gy.) *Mikóhavas, Funtina Gyinegyei (Vlegyásza)*. Csiszolatában három használhatólag orientált metszet van. Ezek közül az egyik három kristály összenövéséből áll, de egyik kristálymetszete ferde. A másik két kristály közül a nagyobb (1) a párhuzamosan hozzánőtt kristályokat leszámítva 1 mm., a kisebb (2)  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú s mindkettő alakja meglehetősen lekerekített. A két, egységesen sötétedő kristály egymással egy majdnem derékszög alatt megtörő vonal mentén találkozik.

Az 1. kristály orientatioja = 2; a 2.-é = 1.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 85\frac{1}{2}^\circ = \xi$  szerinti iker.

A másik metszet szintén három kristály összenövéséből áll, de csak két kristálymetszete orientált. Ezek közül a nagyobb (1) 2 mm., a kisebb (2) 1 mm. nagyságú. Mindkettő egyenletesen sötétedik s egyenes határ-

vonallal bíró jó kristályalakjuk van. Az érintkezési vonal  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú s kissé íves.

Az 1. kristály orientatioja = 1; a 3.-é = 0—1.  $c_1 \nlessdot c_2 = 76^\circ = r$  szerinti iker.

A harmadik metszet egy  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú, isodiametricus (1) és egy ennél valamivel kisebb, kissé hosszúkás quarczemcséből (2) áll. Mindkettő meglehetősen lekerekített körvonalú, de egységesen sötétedik. Az érintkezési vonal  $\frac{1}{4}$  mm. hosszú és — ami még eddig nem fordult elő — tökéletesen egyenes.

Mindkét kristály orientatioja = 0.  $c_1 \nlessdot c_2 = 44^\circ$ . Elég jól megfelel e szög annak, mit két quarcgyén  $c$  tengelye ú. n. *Disentis* törvény szerint való ikerösszenövés esetén zár be ( $43^\circ 31'$ ).

21. *Rhyolith* (3319. Dr. Szádeczky Gy.) *Nimocasa Ny-i lejtője, Corinbu (Vlegyásza)*. Két, jó kristályalakú s egységesen sötétedő quarc-kristályból álló összenövés. Az egyik kristály (1)  $\frac{1}{3}$  mm., a párhuzamosan hozzánőtt kristályka leszámításával ekkora a másik (2) kristály is. Az érintkezési vonal  $\frac{1}{4}$  mm. hosszú s enyhén íves, kissé fogazott részletekkel.

Az 1. kristály orientatioja = 0; a 2.-é = 2.  $c_1 \nlessdot c_2 = 84\frac{1}{4}^\circ$ ; corrigálva  $84\frac{3}{4}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

22. *Rhyolith* (2426. Dr. Szádeczky Gy.) *Jádvölgy, Lupului patak beömlésével szemben. (Biharhg.)* Egy  $\frac{3}{4}$  mm. nagyságú (1), az erős corrosiotól szabálytalan alakú és egy  $\frac{1}{3}$  mm. nagyságú (2), s tulajdonképpen két egyközösen egymáshoz nőtt quarczemcséből álló összenövés. Érintkezési vonaluk  $\frac{1}{4}$  mm. hosszú és kissé hullámos. Mindkét kristály kissé egyenetlenül sötétedik.

Az 1. kr. orientatioja = 1—2; a 2.-é = 0—1.  $c_1 \nlessdot c_2 = 65\frac{1}{2}^\circ$ . Tehát a *sardiniai* ikerhez hasonló összenövésnek látszik.

23. *Dacit* (2007. Dr. Szádeczky Gy.) *Remec, Fr. Botii. (Bihar-hegység.)* Egy 2 mm. (1) és egy 1 mm. nagyságú (2), erős repedezett, de elég egységesen sötétedő quarc-kristályból álló összenövés. (VII. tábla. 5. kép.) Testükbe itt-ott a corrosio mély öblöket mart ugyan be, kristályalakjuk azonban jól felismerhető. A két kristály egymással közvetlenül nem érintkezik, hanem közöttük változó szélességű közet-alapanyag réteg foglal helyet.

Az 1. krist. orientatioja = 0; a 2.-é = 2.  $c_1 \nlessdot c_2 = 83^\circ$ ; corrigálva =  $83\frac{1}{2}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

24. *Dacit*. (183. Balogh E.) *Dragánvölgy, Kecskéspatak torkolata. (Vlegyásza.)* Egy 3 mm. nagyságú (1), a corrosiotól helyenként mélyen kivájt testű és egy 1 mm. nagyságú (2) quarczemcséből álló összenövés. A nagyobb kristály kissé egyenetlenül sötétedik. Az érintkezési vonal, mely  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú, részben egészen egyenes, részben egyenetlen. (VII. tábla, 6. kép).

Az 1. kristály orientatioja = 0—1; a 2.-é = 2.  $c_1 \nlessdot c_2 = 75\frac{1}{2}^\circ$ ; corrigálva  $76^\circ = r$  szerinti iker.

25. *Rhyolith* (2947. Dr. Szádeczky Gy.) *Csucsától D-re, Szekatura.* Két lekerekített körvonalú, egységesen sötétedő quarczemcséből álló összenövés. Az egyik  $\frac{1}{6}$  mm. nagyságú (1), a másik (2) ennél valami-

vel kisebb. Az érintkezési vonal 0.1 mm. hosszú s majdnem teljesen egyenes.

Mindkét kristály orientatioja = 2.  $c_1 \nlessdot c_2 = 82^\circ$ ; corrigálva =  $81^\circ$ . Az összenövés ikernek tehát nem tekinthető; közel áll azonban ez a szög a ZYNDEL-től megállapított  $\mathfrak{N}$  (hypotheticus) törvény szerinti összenövés szögéhez.

Ugyanezen kőzet másik példányában (2946. *Dr. Szádeczky Gy.*) két, jó kristályalakú bíró quarc van összenöve egymással egy  $\frac{1}{8}$  mm. hosszú s egyenes érintkezési vonallal. Az egyik kristály  $\frac{1}{6}$  mm. nagyságú (1), a másik valamivel kisebb. Mindkettő egységesen sötétedik.

Mindkét kristály orientatioja = 1--2.  $c_1 \nlessdot c_2 = 85\frac{3}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $85\frac{1}{4}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

Ugyanezen kőzet harmadik példányában (2939. *Varatjick és Odomir közt*) is van egy használható metszet, mely egy  $\frac{1}{3}$  mm. nagyságú (1), egészben véve köralakú és egy 0.1 mm. nagyságú, (2) elég jó kristályalakú quarcból áll. Az érintkezési vonal 0.1 mm. nagyságú s majdnem egészen egyenes. Mindkét kristály egységesen sötétedik.

Az 1. kristály orientatioja = 0--1; a 2.-é = 1.  $c_1 \nlessdot c_2 = 84\frac{1}{2}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

26. *Dacit* (402. *Dr. Szádeczky Gy.*) *Kissebes*. Egy 1 mm. nagyságú, egészben véve lekerekített körvonalú, isodiametricus (1) és egy szintén 1 mm. nagyságú, de szabálytalan alakú s inkább hosszúkás quarcból (2) álló összenövés. (VII. tábla, 7. kép). Az érintkezési vonal  $\frac{3}{4}$  mm. hosszú s majdnem teljes hosszúságában nyílegyenes. Mindkét kristály egységesen sötétedik.

Az 1. kristály orientatioja = 2; a 2.-é = 1.  $c_1 \nlessdot c_2 = 76\frac{1}{4}^\circ = r$  szerinti iker.

27. *Dacit* (*G. gy. A. 432.*) *Bánffyahunyadtól DNy-ra, Bogdán tető*. Egy 1 mm. (1) és egy  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú (2), kissé legümbölyödött, de eléggé felismerhető kristályalakú bíró quarczszemből álló összenövés. Az érintkezési vonal  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú és kissé hajlongó. Mindkét kristály kissé egyenetlenül sötétedik.

Az 1. kristály orientatioja = 1; a 2.-é = 0.  $c_1 \nlessdot c_2 = 76\frac{1}{2}^\circ$ ; corrigálva =  $77^\circ = r$  szerinti iker.

28. *Rhyolithos dacit* (*G. gy. IX. 221.*) *Naszódszentgyörgy. (Rodnai havasok)*. Egy 2 mm. nagyságú, (1) szabálytalan alakú (mintha egyik oldala le volna töredezve) és egy  $\frac{1}{2}$  mm. nagyságú, lekerekített körvonalú quarczszemből álló összenövés. A kisebb a nagyobbba tompa ék módjára kissé behatol, vagyis az érintkezési vonal nagyjában tompa V alakú. A kisebb egyén egységesen sötétedik, a nagyobb, amennyiben két párhuzamosan összenőtt individuumból áll, nem egészen egyenes.

Az 1. kristály orientatioja = 2; a 2.-é = 1.  $c_1 \nlessdot c_2 = 85^\circ = \xi$ : szerinti iker.

Ugyanezen kőzet másik példányából kiszedett quarcbipyramisok között is találtam ikreket (1  $r$  és 1  $\xi$ : szerint. L. e. dolgozat I. rész. 8 tétel alatt.)

29. *Dacit* (78. *Sanjoanu F.*) *Ilvavölgy. Szent-József és Magura közt (Rodnai havasok)*. Egy 3 mm. nagyságú (1), szabálytalan, corrodált külsejű és egy  $\frac{1}{3}$  mm. nagyságú (2) quarczemcséből álló összenövés. A

kisebb a nagyobbak vályú-alakú mélyedésébe majdnem egészen bele van süllyedve. A nagyobb kristály nem sötétedik egységesen. (VII. tábla, 8. kép).

Mindkét kristály orientatioja = 1 = 2.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 86^\circ$ ; corrigálva =  $85\frac{1}{2}^\circ = \xi$ : szerinti iker.

Ugyanezen dacitтеріületről származó másik közetpéldány (143. *Sanjoanu F. Major-Oláhszentgyörgy; a vasúti őrházal szemben*). Vékony csiszolatában van egy 3 mm. (1) és egy  $1\frac{1}{2}$  mm. (2) nagyságú quarszemből álló összenövés (VII. tábla 9. kép). A nagyobb, melyhez egy egyközösen hozzánőtt quarszem is tartozik, meglehetősen lekerekített s nagyjában kör alakú, a kisebb egészben véve keskeny ék alakú s teljes hosszúságával hozzá van a nagyobbhoz nőve úgy, hogy az érintkezési vonal  $1\frac{1}{2}$  mm. hosszú és alig észrevehetően íves. A két kristály közé az érintkezési vonal mentén igen apró muskovitpikkelyek vannak ékelődve. Mindkét kristály kissé zavarosan sötétedik.

Az 1. kristály orientatioja = 0; a 2.-é = 1.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 75\frac{3}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $76\frac{1}{4}^\circ = r$  szerinti iker.

30. *Quarcporphyr (3. Lakatos G.) Székesfehérvár, Szőlőhegy*. Ugyanazon kőzet, melynek egyik mállott példányából 3  $r$  szerinti, 1  $\xi$ : szerinti és 2 *zinnwaldi* ikret sikerült kipraeparálni. (L. e. dolgozat I. rész 11. tétel és II. rész 4. tételnél.)

Ebben a csiszolatban (VII. tábla, 10. kép) egy helyen 6 quarc-kristály van egymás végéhez nőve, ezek közül azonban csak kettőnek van használhatólag orientált metszete. Ezek közül a nagyobbak (1), mely  $1\frac{1}{2}$  mm. nagyságú, egészben véve jó kristályalakja van, a kisebb (2) tojásdad s nagysága  $\frac{3}{4}$  mm. E két kristály csak egy ponton érintkezik közvetlenül egymással; egy  $\frac{1}{2}$  mm. hosszú vonal mentén pedig csak egy 0.02 mm. vastagságú, kőzetalapanyagból álló sáv választja őket el egymástól. Mindkét kristály eléggé egységesen sötétedik.

Az 1. krist. orientatioja = 0; a 2.-é = 1.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 76^\circ$ ; corrigálva =  $76\frac{1}{2}^\circ = r$  szerinti iker.

31. *Rhyolith (R. k. 127.) S. Dakota, Deadwood (Egyesült Államok)*. Egy  $\frac{1}{4}$  mm. nagyságú, legömbölyödött quarszemből (1) és egy 1 mm. nagyságú (2), elég ép határvonalú kristályból álló összenövés. (VII. tábla, 11. kép. Ez utóbbihoz egy 3.-ik és ehhez egy 4.-ik kristály is van nőve, de ezek metszete ferde.) A kisebb a nagyobb kristályba kissé be van süllyedve úgy, hogy az érintkezési vonal három, körülbelül egyforma hosszúságú egyenes, melyek együttesen egy  $\frac{1}{4}$  mm. hosszú s egészben véve íves vonalat adnak. Mindkét kristály egységesen sötétedik.

Az 1. krist. orientatioja = 1; a 2.-é = 0.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 84\frac{3}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $85^\circ = \xi$ : szerinti iker.

Egy másik összenövés (VII. tábla, 12. kép) két, egészben véve egyforma nagyságú (1 mm.) s inkább csak a csúcsokon lekerekített kristályból áll, melyek közül az egyik isodiametricus (1), a másik hosszúkás (2). Az érintkezési vonal nagyjában véve egy  $\frac{3}{4}$  mm. hosszú lapos ív. Egységesen sötétednek.

Az 1. krist. orientatioja = 0; a 2.-é = 1.  $c_1 \nlessgtr c_2 = 36\frac{3}{4}^\circ$ ; corrigálva =  $37\frac{1}{2}^\circ = \text{zinnwaldi}$  iker.



Látnivaló, hogy a vizsgált metszetekben a  $c$  tengelyek szöge a legtöbb esetben ikerösszenövés, még pedig leggyakrabban  $r$  és  $\xi$ : szerinti, néhány esetben pedig *zinnwaldi* ikerösszenövés mellett bizonyít. A többi összenövés legnagyobb részt szintén megegyezni látszik a quarc egyéb ikerfajai közül egyikkel-másikkal, különösen a *sardíniai* iker előfordulása látszik három képviselővel valószínűnek. Ezeket azonban pusztán a  $c$  tengelyek szöge alapján ikreknek addig még nem tekinthetjük, míg az illető ikrek a quarcbipiramisokon tényleg beigazolást nem nyernek.

A fenti vizsgálatok az eruptívus kőzetek porphyros quarcaira vonatkoznak. Tudjuk, hogy a többi közönséges kőzetalkotó ásványnak (földpát, amphibol, pyroxen) ikrei egyformán közönségesek, akár porphyros ásványok azok, akár gránitos szövetű kőzeteknek, vagy a kőzetek alapanyagának alkotásában vesznek részt. Hogy ez a quarenál is így van, valószínű ugyan, kimutatni azonban bajos.

Gondoljunk csak a gránitok néha igen sok szemcséből álló quarc-halmazaira. Ikerösszenövés keresése a quarcszemcsék eme labirintusában szinte céltalan, mert azt sem tudjuk, melyek azok a quarcszemcsék, melyek kezdettől (embryonalis álláspontuktól) fogva össze voltak egymással növe s melyek azok, melyek csak utólag nőttek össze egymással. A kőzetek alapanyagának quarcszemcséinél is megvannak többnyire ezek a körülmények, sőt ezeknél sok esetben a szemcsék aprósága is akadály a közelebbi vizsgálatnak. Egyes ritkább esetekben azonban, legalább tájékoztató vizsgálatokra az alapanyag szemcséi is elég alkalmasoknak látszottak.

Így a *kissebesi dacit* holokristályos alapanyagában a quarcszemcsék, melyek átlagosan 0.07–0.08 mm. nagyok, és sokszor elég jó kristályalakkal is bírnak, ritkán alkotnak bonyolult halmazokat, hanem inkább magánosan állanak, illetőleg párosával, vagy hármasával vannak összenöve. Vizsgálataimnál, melyet több csiszolaton végeztem (*G. gy. v. 57; G. gy. A. 448; Rk. 444., 400. b*) csak a párosan összenőtt szemcséket vettem figyelembe, melyeken a  $c$  tengelyek hajlását a következőknek találtam:

$74\frac{1}{2}^{\circ}$ – $78^{\circ}$ , mely  $r$  szerinti ikerre vall, előfordult 6 esetben.

$84^{\circ}$ – $85^{\circ}$ , mely  $\xi$ : szerinti ikerre vall, előfordult 3 esetben.

Egyéb, ikerösszenövésre nem valló szög előfordult 6 esetben.

Ha ezt összehasonlítjuk a porphyrquarcokon tett microscopiumos vizsgálatok eredményével, azonnal feltűnik, hogy itt aránylag jóval több a véletlennek látszó összenövések száma, ezekkel szemben az  $r$  és  $\xi$ : szerinti ikreknek tekinthető összenövések még mindig túlsúlyban vannak.

#### IV. Etetési kísérletek. Dauphiné-i ikrek.

A nem-egyközös tengelyű ikret alkotó kristályegyének  $+$  (positívus) és  $-$  (negatívus) rhomboéder lapjai között különbséget téve, az egyik kristályegyén  $+$  és  $-$  rhomboéder lapjai különböző viszonyban lehetnek a vele ikerösszenövésben levő másik kristályegyén  $+$  és  $-$  rhomboéder lapjaival, minek alapján az egyes nem-egyközös tengelyű ikerfajok keretén belül bizonyos változatok is megkülönböztethetők. Pl. az  $r$  szerinti ikreknek a következő háromféle változata lehetséges:<sup>1</sup>

1. Az ikerkristálynak az ikersikkal egyközös lappárja közül az egyik, mely az ikret alkotó egyik kristályhoz tartozik,  $+$  rhomboéder lap, a másik lap, mely a másik kristályegyénhez tartozik,  $-$  rhomboéder lap.

2. Mindkét lap  $+$  rhomboéder lap.

3. Mindkét lap  $-$  rhomboéder lap.

A. OSANN<sup>2</sup> és még inkább O. MÜGGE<sup>3</sup> vizsgálataiból tudjuk, hogy a porphyroquarcok között rendkívül gyakoriak az u. n. *dauphiné-i* ikrek, melyek egyes (geometriailag egységes) rhomboéder lapjai tulajdonképpen nem egységesek, hanem az összenőtt kristályegyének  $+$  és  $-$  rhomboéder összeszövődött lap elemeiből állanak. E szerint a szóban forgó nemegyközös tengelyű ikrek között — ezek is porphyroquarcok lévén — az említett szempont szerint az egyes változatok megkülönböztetése már előre kétségesnek látszott s tényleg nem is volt lehetséges.

E körülmény azonban újabb kérdést vetett fel. Tekintetbe véve ugyanis, hogy a dauphiné-i ikrek között is többféle változat különböztethető meg, kérdés, hogy a magános bipyramisok ugyanazon dauphiné-i ikerváltozatok-e, mint a nem-egyközös tengelyű ikreket alkotó bipyramisok, vagy pedig egy bizonyos nem-egyközös tengelyű ikerfajnak alkotó bipyramisai következetesen ugyanazon dauphiné-i iker változatok-e?

Legjobban sikerültek az etetési kísérletek a csicsóhegyi és a Sárospatak mellett levő megyerbányái közet horzsaköves üregeiből származó, rendszeren corrodt felületű, de többnyire elég jó üvegfényű

<sup>1</sup> V. GOLDSCHMIDT: Quarzzwilling nach  $r = o$ . Tscherm. Min. u. Petr. Mitt. XXIV. 1905. p. 162.

<sup>2</sup> A. OSANN: Ueber Zwillingsbildung an Quarzeinsprenglingen aus liparitischen Gesteinen des Cabo de Gata. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1891. I. p. 108.

<sup>3</sup> O. MÜGGE: Ueber der Krystallbau der pyrogenen Quarze. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1892. I. p. 1.

bipyramisokon.<sup>1</sup> Ezeken 40%-os fluorsavval 4 órai etetés után már csinos és microscopiummal jól vizsgálható etetésidomok keletkeztek. Hibájuk volt azonban repedezettségük, mert e miatt a fluorsavban rendszeren kisebb-nagyobb darabokra estek szét, sőt az ikerkristályok ezen kívül még az összenövési felület mentén is könnyen elváltak.

Ezeken kívül végeztem etetési kísérleteket a porkurai, zalatnai, rudai és sárospataki (kaolinból származó) bipyramisokon is. Ezek az előfordulások a nem-egyközös tengelyű ikrek tárgyalásából már ismeretesek. Az ormingyai (Rudától DDK-re) bipyramisok közt ikret nem találtam ugyan, mivel azonban e célra elég alkalmasoknak látszottak, etetési kísérletekre ezeket is felhasználtam, valamint a verespataki bipyramisokat is, melyekből bő vizsgálati anyag állott rendelkezésemre.

A verespataki fénytelen felületű quarebipyramisok nagyfokú repedezettségük miatt, mely a fluorsav behatására tűnik elő csak igazán, etetési kísérletekre már sokkal kevésbé alkalmasak. Így gyakran megtörténik, hogy elég épnek látszó kristályok finom szemű darává repedezve kerülnek ki a fluorsavból.

Az etetésidomok különben, melyek 40%-os fluorsavval már 2 órai etetés után megjelennek, többnyire nagyon durvák. Lényeges javulást ennél úgy sem tapasztaltam, ha más hígítású fluorsavat használtam, vagy ha a kristálylapokat előzetesen símára, sőt fényesre csiszoltam.

Az etetésidomok dűrvasága egyébként nem akadályozta különösen a vizsgálatot. Így a + és — rhomboëder lapokra jellemző etetési idomok egymástól mindig határozottan megkülönböztethetők. Másik feladat a jobb- és balquare megkülönböztetése. Ez a — rhomboëder lapok etetési idomainak ferdén húzódó irányából, mely közelebbi vizsgálatnál azonnal szembeötlik, könnyen megállapítható. A + rhomboëder etetésidomain azonban e megkülönböztetés nem mindig lehetséges, amennyiben e célra az etetésidomok alakjának pontosabb felismerése volna szükséges, ami pedig csak ritkán sikerül. A legrosszabb esetben azonban útbaigazít a bipyramisnak szomszédos, vagy más megfelelő lapja, melyen ugyanazon kristály — rhomboëderének etetésidomait figyelhetjük meg, melyen a bal- és jobbquare egymástól határozottan megkülönböztethető.

Mínthogy ezek a vizsgálatok a dauphiné-i ikreknek a porphyr-

---

<sup>1</sup> Épen ilyen rhyolithbreccia-féle kőzet horzsaköves üregéből, illetőleg magából a horzsakövből származnak az A. OSANN-tól vizsgált bipyramisok is, melyek ott szintén földpát kristályok és biotit lemezek társaságában fordulnak elő.

quarcok között való elterjedésének kérdését is érintik, ennek a kedvéért egy kis kitérést kell tennem.

A porphyrquarcokon a dauphiné-i ikerképződést először A. OSANN mutatta ki említett cikkében, szélesebb körű vizsgálatba azonban nem bocsátkozott. Utána O. MÜGGE nevezett dolgozatában már egész részletesen foglalkozott e kérdéssel. Vizsgálatához ő a bipyramisoknak vékony lemezkéit használta, melyekhez úgy jutott, hogy az illető kőzetből vékony lapokat esiszolt s ezekből a quarclemezeket fluorsavval való kezeléssel izolálta. 16 lelőhelyről összesen 888 lemezkét vizsgált át s ezek közül 506 dauphiné-i ikernek, 382 pedig egyszerű kristálynak bizonyult. Ez utóbbiak azonban többnyire nagyon aprók voltak s így valószínűnek látszik, hogy közülök sok csak töredék darabja egy másik quarclemeznek, mely a vizsgálat során esetleg épen ikernek bizonyult.

Én a MÜGGE adatainál a valóságnak jobban megfelelő eredményre számíthattam, amennyiben vizsgálataimat egész bipyramisokon végeztem. Minthogy a dauphiné-i iker a kristálynak egyetlen lapján nem mindig árulja el magát, az etetett kristályok közül a további vizsgálatra csak azokat választottam ki, melyek nem voltak tulságos apró töredékek, vagy tönkrerepedezettek, illetőleg amelyeknél legalább 3—4 bipyramis lap eredményesen vizsgálhatónak látszott.

A microscopiumos vizsgálatra így kiválasztott anyag, melybe igyekeztem a legapróbb (1—2 mm.) kristálykákat is felvenni, 86 magános és 52, nem-egyközös tengelyű ikerré összenőtt, azaz összesen 138 bipyramisból állott. E 7 különböző lelőhelyről származó 138 bipyramis közt egyetlen egyszerű kristályt sem találtam, valamennyi dauphiné-i ikernek bizonyult; sőt olyan bipyramisok is akadtak, melyek *dauphiné-i* és ú. n. *brazíliai* iker összeszővődéséből állanak. Ezért helyesebb, ha belső szerkezetük megjelölésére nem dauphiné-i ikreknek, hanem általánosabban összetett: „*composita*“ kristályoknak<sup>1</sup> nevezzük őket.

Ezek után, ha tekintetbe vesszük MÜGGE adatát, továbbá A. OSANN vizsgálatát és P. SIEPERT petrographiai dolgozatát, melyben argentiniai kőzetek bipyramisait találta *composita* kristályoknak,<sup>2</sup> eme, összesen 33 különböző lelőhelyről származó quarcbipyramisokon tett vizsgálatokból az tűnik ki, hogy a porphyrquarcok között a *composita* kristályok elterjedése oly álta-

<sup>1</sup> V. GOLDSCHMIDT: Über Composite. Zeitschr. f. Kryst. XLIII. 1907. p. 347.

<sup>2</sup> P. SIEPERT: Petr. Untersuchungen argentinischer Gesteine etc. Neues Jahrb f. Min. etc. 1894—1895. IX. BB. p. 400.

lános, hogy az egyszerű kristályok inkább csak kivételeknek tekinthetők.

Valószínű, hogy az ilyen kivételek csak egyes előfordulásokra szorítkoznak. Ilyennek gondolható pl. a Bozen mellett levő *aueri* quareporphyr, melynek bipyramisai, illetőleg ennek csiszolt lemezkéi között — mint azt maga MÜGGE is megjegyzi<sup>1</sup> — feltűnő kevés ikret talált, amennyiben itt 88 egyszerű kristállyal szemben csak 14 volt a composita kristályok száma. Az ilyen — valószínűleg csak egyes előfordulásokat illető — kivételektől eltekintve, a fenti általánosítás mindenféle porphyrquarcra egyformán érvényesnek látszik, amennyiben az említett vizsgálatok a legkülönbözőbb korú és fajtájú kőzetek porphyrquarcaira vonatkoznak. Természetes tehát, hogy a porphyrquarcok alaki megjelölésére rendszeren használni szokott az a kifejezés, hogy egyforma kiképződésű  $+$  és  $-$  rhomboëder alkotta bipyramis, tulajdonképen nem helyes, mert itt a  $+$  és  $-$  rhomboëdernek csak lapелеmeiről beszélhetünk, melyek — függetlenül a geometriai külsőtől — egymással a legkülönbözőbb módon keveredhetnek, de egyébként is a bipyramisok majdnem kivétel nélkül különböző értékű, vagyis jobb- és balquarc összeszőződéséből állanak.

A quare composita kristályai felépítésüket tekintve a következő-félék lehetnek. Összenőhet egymással:

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Egy bal- és egy jobbquarc | ú. n. braziliai ikerre.       |
| 2. Egy bal- és egy jobbquarc | } ú. n. dauphiné-i<br>ikerré. |
| 3. Két balquarc              |                               |
| 4. Két jobbquarc             |                               |

A dauphiné-i ikrek egyik, vagy mindkét kristályegységét braziliai iker is helyettesítheti, mely esetben a dauphiné-i és braziliai ikerből álló — mondhatni — ikerkeverék jön létre, melyben összenőhet tehát egymással:

5. Egy braziliai iker és egy balquarc (a balquarc a braz. iker mindkét egyénével dauphiné-i ikerállásban van).

6. Egy braziliai iker és egy jobbquarc (a jobbquarc a braz. iker mindkét egyénével dauphiné-i ikerállásban van).

7. Két braziliai iker (az egyik braziliai iker kristályegységei a másik kristályegységeivel dauphiné-i ikerállásban vannak).

Ha most már azt nézzük, hogy a composita quarcok felsorolt félésegei milyen gyakoriak a porphyrquarcok között, a jelen és az említett korábbi vizsgálatok egybehangzó adatai alapján azt kell mondanunk, hogy legközönségesebbek a két balquarcból, illetőleg a

<sup>1</sup> O. MÜGGE: Említett műve. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1892. I. p. 9.

két jobbquareból álló összenövések, melyek előfordulásuk gyakoriságát tekintve körülbelül egyensúlyt is tartanak egymással. Ezekkel szemben olyan composita kristály, melyet egy bal- és egy jobbquare alkot, mint braziliai iker egyáltalában nincs még kimutatva s mint dauphiné-i iker is rendkívül ritka. Valamivel gyakrabban előfordulónak látszanak a 3, vagy 4 kristályegyénből összeszövődött composita kristályok. 3 kristály összeszövődéséből álló néhány bipyramist én is találtam, 4-ből állót azonban nem. A porphyrcuareok között azonban — mint azt MÜGGE vizsgálatai mutatják — ilyen is előfordul.<sup>1</sup>

Abból, hogy vizsgálataim közben kettőnél több quareegyénből álló bipyramist csak a verespataki kristályok közt találtam, az sejtethető, hogy ezek a complicáltabb felépítésű composita quarekristályok nem fordulnak elő minden lelőhelyen, vagy legalább is előfordulási számarányukban az egyes lelőhelyek szerint különbség van. A verespataki bipyramisok között talált complicáltabb composita kristályokra vonatkozólag különben megjegyzem, hogy azokat 3 kristályegyénből állóknak találtam ugyan, nem tartom azonban lehetetlennek, hogy közöttük 4 kristályegyénből álló is van. Az etetett verespataki bipyramisok felületének jó részén ugyanis az etetési idomok — mondhatni — teljesen felismerhetetlenek s így nem lehetetlen, hogy ezekre a vizsgálatra alkalmatlan helyekre esetleg épen a 4-ik kristályegyén etetési idomai esnek. Ugyanigy egyébként az is megeshetik, hogy a vizsgálattal 2 kristályegyénből állónak talált bipyramisok közül egyesek talán 3, sőt 4 kristályegyénből vannak összeszövődve.

A composita quareoknak az átvizsgált anyagon talált különböző változatairól s azok pontosabb számadatairól a következő táblázatos összeállítások nyújtanak felvilágosítást.

A composita quareok változatai a *magános* bipyramisok közt.  $j$  = jobb-, a  $b$  = balquare.  $Br$  = braziliai iker.  $Br + j$  (tehát egy olyan bipyramis, mely egy braziliai ikerből és egy jobbquareból van összeszövődve).

---

<sup>1</sup> Idézett helyen, p. 4.

A bipyramis lelőhelye	$j+j$	$b+b$	$j+b$	$Br+j$	$Br+b$	Összesen
Verespatak . . . . .	7	6	—	1	—	14
Porkura . . . . .	5	7	—	—	—	12
Zalatna . . . . .	3	5	—	—	—	8
Ruda . . . . .	2	1	—	—	—	3
Ormingya . . . . .	3	2	—	—	—	5
Csicsóhegy . . . . .	10	12	—	—	—	22
Sárospatak (horzsaköves üregből) . . . . .	6	7	—	—	—	14
Sárospatak (kaolimból) . . . . .	4	4	—	—	—	8
Összesen . . . . .	40	44	1	1	—	86

A magános bipyramisok tehát mondhatni felerészben 2 jobb- és felerészben 2 balquareból álló dauphiné-i ikrek. A composita quarcok egyéb változatára csak két képviselő van.

A következő táblázat szerint azok a bipyramisok is túlnyomólag jobb- és jobb-, illetőleg bal- és balquareból összeszővődött dauphiné-i ikrek, melyek *nem-egyközös tengelyű ikrekké* vannak összenöve.<sup>1</sup>

Lelőhely és ikerfaj	$(j+j) + (b+b)$	$(b+b) + (b+b)$	$(j+j) + (j+j)$	$(Br+b) + (j+j)$	$(Br+j) + (b+b)$	Összesen
Verespatak { $r$ szerinti iker	7	2	2	1	—	12
{ $\xi$ : " "	1	4	—	—	3	8
Csicsóhegy { $r$ " "	2	1	—	—	—	3
{ $\xi$ : " "	—	1	—	—	—	1
Sárospatak { $r$ " "	—	1	—	—	—	1
horzsaköves üregből { $\xi$ : " "	1	—	—	—	—	1
Összesen . . . . .	11	9	2	1	3	26

A verespataki ikreken tehát azt találjuk, hogy  $r$  szerinti ikrekké leginkább  $(j+j)$  és  $(b+b)$  bipyramisok nőnek össze;  $\xi$ : szerinti ikrekké pedig inkább  $(b+b)$  és  $(b+b)$  bipyramisok. Az összes előfordulást s mindkét ikerfajt tekintve pedig úgy látszik, hogy e két nem-egyközös tengelyű ikerfaj legtöbbször  $(b+b)$  és  $(j+j)$  bipyramisokból áll, de feltűnő nagy a  $(b+b)$  és  $(b+b)$  bipyramisokból álló ikrek száma is, különösen ha tekintetbe vesszük,

<sup>1</sup> A betűjelek értelmezésére álljon egy példa:  $(Br+b) + (j+j)$  olyan nem-egyközös tengelyű iker, melynek egyik bipyramisa egy braziliai ikerből és egy balquareból, másik bipyramisa pedig két jobbquareból van összeszővődve.

hogy viszont  $(j+j)$  és  $(j+j)$  bipyramisokból álló nem-egyközös tengelyű iker alig akadt. Hogy ezekben a feltűnő jelenségekben van-e tényleg valami szabályszerűség s ha van, változó-e az az egyes lelőhelyek szerint, vagy egyetemes érvényű-e az összes előfordulásokra, annak eldöntésére ily kevés adat még nem elég.

Eltekintve ezektől tény, hogy a nem-egyközös tengelyű ikret alkotó bipyramisok a composita kristályok legkülönbözőbb változatai lehetnek és a nem-egyközös tengelyű ikrek egyes fajai (legalább is az  $r$  és  $\xi$ : szerinti ikrek) nem állanak szigorú következetességgel a composita kristályok ugyanazon változatából. Az is nyilvánvaló továbbá, hogy a nem-egyközös tengelyű ikreket alkotó bipyramisok a composita kristályoknak ugyanolyan változatai, mint a magános bipyramisok. E tekintetben — mint a következő összeállítás mutatja — mindössze csak az lehet kissé feltűnő, hogy a  $(b+b)$  composita kristályok arányos száma jóval nagyobb a nem-egyközös tengelyű ikret alkotó, mint a magános bipyramisok között.

	$j+j$	$b+b$	$j+b$	$Br+j$	$Br+b$	Összesen
Az átvizsgált						
magános . . . . .	40	44	1	1	—	86
nem-egyk. teng. ikret } bipyramisok	16	32	—	3	1	52
alkotó . . . . .						
Összesen . . .	56	76	1	4	1	138

E vizsgálatok végeredményben azt mutatják, hogy a szóban forgó nem-egyközös tengelyű ikrek, amennyiben alkotó bipyramisaik mindig composita kristályok, lényegileg complicáltabb felépítésűek, mint azt az egyszerű külalak sejteti. Minden nem-egyközös tengelyű iker ugyanis, melyet két bipyramis összenövése alkot, tulajdonképpen legalább 4 quaregyénből áll, de állhat 5, 6, 7 és 8 quaregyénből is aszerint, hogy az összenőtt bipyramisok a composita kristályok milyen változatai.

Az alakilag egységesnek látszó quarekristályok — általában mindenféle származású quareről beszélve — felépítésük szerint 9-félék lehetnek. T. i. egyszerű jobb- és egyszerű balquarc, továbbá az említett 7-féle composita változat. Minthogy ezek közül mindenik bármelyik másikkal összenőhet, így világos, hogy az összenőtt kristályok belső szerkezete szerint a quarc minden nem-egyközös tengelyű ikerfajának 45-féle változata lehetséges.



## V. Összefoglalás.

Az alább következő táblázatok áttekinthető képet nyújtanak a porphyrquarcok nem-egyközös tengelyű ikreiről, melyeket egyrészt a szabad bipyramisokon, másrészt a vékonyesizolatokban észleltem. Számításon kívül hagyom azokat az összenövéseket, melyeknél az összenőtt kristályok egymáshoz való helyzete a túlságos corrosio, vagy egyéb ok miatt nem látszik tisztán, továbbá azokat az összenövéseket is, melyeknek iker voltát ezen okok miatt csak valószínűnek tartottam. A kettőnél több bipyramisból álló ikerhalmazokat annyi ikerösszenövésnek veszem, amennyi rajtuk tényleg van.

A bipyramisokon talált nem-egyközös tengelyű összenövések.

Sor-szám	A kőzet neve és lelőhelye	r szerinti iker	ξ: szerinti iker	Zinnwaldi iker	Egy zónás összenövés	Véletlen összenövés	Összesen
1	Dacit. Zalatna, Kénesd . . .	3	3	—	—	—	6
2	Dacit. Porkura . . . . .	—	4	1	1	1	7
3	Quareporphyr. Csértés . . .	2	1	—	1	—	4
4	Szabad bipyramisok. Ruda .	1	—	—	—	—	1
5	Rhyolith. Vlegyásza. Britici.	3	—	—	—	—	3
6	Rhyolith. Biharhegység. Budurásza, Plaiului . . . . .	1	—	—	—	—	1
7	Rhyolith. Biharhg. Badurásza, Csetatyelilor . . . . .	1	—	—	—	—	1
8	Dacit, rhyolithos. Naszódsszentgyörgy . . . . .	1	1	—	1	—	3
9	Dacit, rhyolithos. Csicsóhegy	12	2	3	—	3	20
10	Rhyolith breccia és kaolin. Sárospatak . . . . .	27	10	5	—	5	47
11	Granitporphyr. Székesfehérvár	6	1	2	—	—	9
12	Quareporphyr. Kjelholmen, Kristianafjorden . . . . .	3	—	—	—	3	6
13	Quareporphyr. Schortetal . .	1	1	—	—	1	3
	Együtt . . .	61	23	11	3	13	111
14	Rhyolith. Verespatak . . . .	151	88	—	3	21	263
	Összesen . . .	212	111	11	6	34	374

**A quarcbipyramisoknak a vékonycsiszolatokban talált nem-egyközös tengelyű összenövésai.**

Sorszám	A kőzet neve és lelőhelye	$r$ szerinti iker	$\frac{r}{c}$ szerinti iker	Zinn- waldi iker	Egyéb összenövések a $c$ tengelyek szöge alapján
1	Dacit. Olasztelep . . . . .	1	—	—	—
2	Dacit. Kisbánya . . . . .	1	1	—	$78\frac{1}{4}^\circ$ , valószínűleg $r$ szerinti iker.
3	Dacit. Nagyoklos . . . . .	1	—	—	—
4	Quareporphyr. Torockósztyg. . . . .	1	—	—	—
5	Quareporphyr. Nyírmező . . . . .	1	—	—	—
6	Quareporphyr. Csértés . . . . .	1	—	—	—
7	Dacit. Csértés (F. J. altáró) . . . . .	—	1	—	—
8	Dacit. Füzes . . . . .	1	1	—	—
9	Rhyolith. Rézbánya . . . . .	—	—	1	$180^\circ$ . Egy másik $67\frac{1}{2}^\circ$ , mely talán <i>sardiniai</i> i.
10	Rhyolith. Galbina . . . . .	—	1	—	—
11	Quareporphyr. Galbina . . . . .	—	—	—	$23\frac{3}{4}^\circ$
12	Rhyolith. - Bule tork. (dílúv. kavics) . . . . .	1	1	1	$51^\circ$ és $47\frac{1}{2}^\circ$ . Az előbbi a <i>Breithaupt</i> , az utóbbi a <i>Goldschmidt</i> -féle ikerhez látszik közel állni.
13	Rhyolith. Bule tork. Prizlop rét. . . . .	—	1	—	—
14	Rhyolith. Petrosz. . . . .	—	1	1	—
15	Rhyolith. Cornu Muntaylor . . . . .	1	—	—	—
16	Rhyolith. Burda . . . . .	1	—	—	—
17	Rhyolith. Biharfüred . . . . .	1	—	—	—
18	Rhyolith. Biharfüred, Posztevi tető . . . . .	1	—	—	—
19	Rhyolith. Muncsel . . . . .	2	—	—	$64^\circ$ . Talán <i>sardiniai</i> iker
20	Rhyolith. Mikó havas . . . . .	1	1	—	$44^\circ$ <i>D'sentis</i> iker?
21	Rhyolith. Nimocasa . . . . .	—	1	—	—
22	Rhyolith. Jád völgy . . . . .	—	—	—	$65\frac{1}{2}^\circ$ . Esetleg <i>sardiniai</i> iker.
23	Dacit. Remec . . . . .	—	1	—	—
24	Dacit. Dragánvölgy . . . . .	1	—	—	—
25	Dacit. Csucsától D-re . . . . .	—	2	—	$81^\circ$ $\frac{1}{2}$ { hypotheticus iker?
26	Dacit. Kissebes . . . . .	1	—	—	—
27	Dacit. Bogdántető . . . . .	1	—	—	—
28	Dacit, rhyolithos. Naszódsszent- györgy . . . . .	—	1	—	—
29	Dacit. Ilvavölgy . . . . .	1	1	—	—
30	Granitporphyr. Székesfehérvár . . . . .	1	—	—	—
31	Rhyolith. S. Dacota . . . . .	—	1	1	—
Összesen . . . . .		20	15	4	10

Ezen táblázatokból kitűnik, hogy a különböző ikerfajok előfordulási számaránya nem minden lelőhelyen ugyanaz s általában az ikrek és a véletlen összenövések viszonyos mennyisége is különböző. Nem véletlen, hogy pl. míg a Porkurán gyűjtött összenövések között 4 példány  $\xi$ : szerinti iker mellett egyetlen  $r$  szerinti iker sem akadt, addig a csicsóhegyi összenövések között 2 példány  $\xi$ : szerinti ikerre 12 példány  $r$  szerinti iker esik, vagy hogy a székesfehérvári granitporphyrból kiszedett összenövések  $\frac{1}{4}$  része (illetőleg 9 közül, 2) *zinnwaldi* iker, mely arány szerint a verespataki ikrek között körülbelül 60 *zinnwaldi* ikernek kellene lenni, tényleg azonban egy sincs.

A táblázatok adataiból nyert közepes értékek tehát csak nagyon általános tájékozódást nyújthatnak. A vizsgált esetekben az ikrek száma a véletlen összenövések számához közepesen úgy áll, mint 10:1.; az  $r$ ; a  $\xi$ : szerinti és a *zinnwaldi* ikrek előfordulását pedig kerekszámban a 20:10:1 arány fejezi ki.

Másféle nem-egyközös tengelyű ikret a vizsgálatok folyamán nem sikerült határozottan kimutatni. A vékonyesizsolatokban akadt ugyan egy-egy összenövés, mely a  $c$  tengelyek hajlási szöge alapján a quare többi ikre közül egyikkel-másikkal elég jó megegyezést mutatott, azonban ezeknek az ikreknek az előfordulását egyelőre legfeljebb csak valószínűnek tarthatjuk.

Arra vonatkozólag, hogy a magános és általában a nem-egyközösen összenőtt bipyramisok viszonyos mennyisége milyen, pontos megfigyeléseim nincsenek. Kétségtelen azonban, hogy a tekintetben is tetemes különbség lehet az egyes előfordulások közt, amit tapasztalhattam úgy a vékonyesizsolatok vizsgálatánál, mint a bipyramisoknak a kőzetekből való kiszedegetésénél. Egyik kőzetben meglehetősen gyakoriak a nem-egyközös tengelyű összenövések, sőt gyakran többszörösen is össze vannak növe ikerhalmazok, más kőzetben viszont alig akad egy-egy összenövés, sőt néhány kőzetben egyáltalában nem is találtam ilyet.

Ebből azonban nem következik, hogy azok az előfordulások, melyek csak 1—2 ikerkristálylyal szerepelnek, ikrekben tényleg szegények. Egyes esetekben ugyanis részint a kőzetpéldányok kímélése, részint a kristályok kipraeperálásának nehéz volta miatt meg kellett elégednem 1—2 ikerkristálylyal.

Nem-egyközös tengelyű ikerösszenövést — Verespatakot is ide számítva — 14 különböző lelőhelyről származó kőzet porphyrquarcai között constatáltam. E határozottan kimutatott előfordulások száma azonban bizonyosan sokkal több lenne, ha több olyan kőzet állott volna rendelkezésemre, melyből lehetséges a bipyramisokat többé-

kevésbé ép állapotban kipraeperálni. Erre azonban inkább csak mállott kőzetek alkalmasak, ilyenek pedig a gyűjteményekbe többnyire csak üdébbek hiányában kerülnek.

Az ép kőzetek quarebipyramisai között előforduló ikrek csak vékonycsiszolatban ismerhetők fel, ott is csak orientált metszeteiben. Absolut biztossággal ugyan így sem különböztethetők meg a véletlen összenövésektől, bizonyos azonban, hogy az így ikreknek határozott összenövések, ha nem is valamennyien, de kevés kivétellel kétségtelenül ikrek. A nem-egyközös tengelyű ikrek előfordulásának megítélésénél tehát a microscopiumos vizsgálat eredményét sem hagyhatjuk figyelmen kívül. E célból azonban a táblázatból a 11 és 22. sz. alatt feltüntetett előfordulás kihagyandó, mert ezekben a vizsgálat ikreket nem mutatott ki; a 6., 28. és 30. szám alatt levő adatok szintén, mert olyan kőzetekre vonatkoznak, melyekben nem-egyközös tengelyű ikrek előfordulását már egyébként is beigazolták a belőlük kiszedett bipyramisok. A microscopiumos vizsgálat ezek levonásával is 26 különböző kőzetelőfordulásban mutatott ki nem-egyközös tengelyű quareikreket.

A vékonycsiszolatokban ikerösszenövés 32 esetben határozottatott meg, ami kétségtelenül elég nagy szám arra, hogy már ebből is jogosan következtethessünk a nevezett ikrek igen nagy elterjedésére. Ugyanis már maga az is nagy véletlenség, hogy ikerkristály egyáltalában belekerüljön a vékonycsiszolatba, annak pedig csakugyan kiesi az eshetősége, hogy metszete egyúttal a kívánt orientatioval is bírjon. Az tehát, hogy ennyi megszorítás mellett is aránylag így sok iker mutatható ki, bizonyítja az ikrek rendkívüli nagy elterjedését. Épen ezért a nem-egyközösen összenőtt kristályok közelebbi meghatározásra alkalmatlan metszeteit is — legalább nagyobb részt — szintén ikreknek kell tartanunk. Megerősítést talál ez abban a tapasztalatban is, hogy nem-egyközös tengelyű összenövések csak ritka esetekben nem ikrek.

A kiszedett bipyramisokon s a vékonycsiszolatokban összesen 369 ikerösszenövést találtam, a különböző lelőhelyek száma pedig 40-re rug. A 41.-ik az *estérel*i előfordulás. Ezenkívül J. DRUGMAN legújabb vizsgálata,<sup>1</sup> melyről tulajdonképen már dolgozatom sajtó alá rendezése után értesültem, még *Magyarországból* (közelebbi lelőhely nélkül), az *Uralból* és *Cornwallból* ismertet ilyen (*r* és *é*:

<sup>1</sup> J. DRUGMAN: Über Quarzwillinge nach R (Estérel—Typus) Zeitschr. f. Kryst. Bd. LIII. p. 271. (E közleményében — nem lévén tudomása a verespataki ikrekről szóló dolgozatomról — Verespatakot is, mint új lelőhelyet említi. Az innen származó bipyramisok között ugyanis egy *r* szerinti ikret talált).

szerinti) ikreket. Ezekkel a porphyrcarcok nem-egyközös tengelyű ikreinek eddig kimutatott lelőhelye tehát már 44-re emelkedik.

Dolgozatom eredményeit ezek után röviden a következőkben foglalom össze:

Az egyközös tengelyű ikreknek, vagy composita kristályoknak gyakoriságát a porphyrcarcok között már a korábbi vizsgálatok kiderítették. Megfigyeléseimből azonban úgy látszik, hogy ezek nem csak gyakoriak, hanem annyira általánosak, hogy egyszerű (nem iker, illetőleg nem composita) bipiramisok inkább csak kivételeknek tekinthetők. Sőt kérdés, hogy vannak-e egyáltalában ilyenek, mert eddig még egyetlen sincs határozottan kimutatva.

A nem-egyközös tengelyű ikrek Verespatakon kívül más helyen is előfordulnak, sőt ezen előfordulások nagy számából s egyes helyeken az ikerkristályok tömegesebb megjelenéséből azt következtethetjük, hogy a nem-egyközös tengelyű ikrek az eruptivus kőzetek porphyrcarcai között általánosan elvannak terjedve. Az ikrek mennyisége az egyes lelőhelyek szerint változó, ez az ingadozás azonban — úgy látszik — a kőzeteknek sem korával, sem fajával nincs összefüggésben. Ugyancz áll szorosán véve az ikrek különböző fajaira is. Ezeknek előfordulására nézve az eddigiek alapján általában a következő sorrendet állapíthatjuk meg. Leggyakoribb az *r* szerinti, illetőleg *grieserntali* iker, valamivel kevesebb, de még mindig igen nagy mennyiségben fordul elő a  $\xi$ : szerinti, vagyis a *japáni* iker; előfordul továbbá a *zinnwaldi* iker is, de már inkább csak szórványosan. Megemlíthetjük végül még a szintén csak szórványosan mutatkozó *egytengelyes* összenövéseket is.

A közönséges kettős ikreken kívül egyes lelőhelyeken gyakoriak az ú. n. *ikerhalmazok* is, melyek, minthogy olykor a kettős ikertörvény egyes érdekes eseteit tüntetik fel, különösebb érdeklődésre is számot tarthatnak. Ezeken az ikerfajokon kívül később, ha a porphyrcarcok felé nagyobb figyelem fordul, valószínűleg más ikerfajok előfordulása is beigazolódik.

A nem-egyközös tengelyű *ikerfajok* számát tekintve ma kétségtelenül a *nem magmaticus* (nem vulkáni) származású quarekristályok vezetnek, az *egyedek* számával azonban a *porphyrcarcok*. A nem magmaticus quarekristályok között sok ugyan az ikerfaj, de ezek közül még a legelterjedtebb, a  $\xi$ : szerinti iker sem mondható közönségesnek, a többi ikerfajból még épen csak az az 1—2 példány ismeretes, mely az illető ikertörvény megállapítására szolgált. Ezzel szemben a porphyrcarcok

között különösen az  $r$  és a  $\xi$ : szerinti ikrek nemcsak általánosan elvannak elterjedve, hanem *azok egyes szerencsésebb lelőhelyen* (pl. Verespatak) *szinte korlátlan számban gyűjthetők*.

Ha a porphyrquarcok között a nem-egyközös tengelyű ikrek egyes fajai ilyen közönségesek, valószínűnek látszik, hogy előfordulnak azok a többi vulkáni eredetű quarcok között is, így a gránitos szövetű kőzeteknek s a kőzetek alapanyagának rendszerint kristályalakot teljesen nélkülöző quareszemésénél is. Az alapanyaghoz tartó quareszeméseket illetőleg ezt igazolni látszó közvetlen megfigyeléseim is vannak a kissebesi dacitban.

Dolgozatom a kolozsvári Egyetem Ásvány- és Földtani Intézetében készült.

#### A VI. tábla magyarázata.

1. ábra. A  $\xi$ : szerinti (japáni) iker bipiramisos típusának ideális alakja.

2. ábra. Az  $r$  szerinti (grieseritai) iker bipiramisos típusának ideális alakja.

3. ábra. *Vegyes ikerhalmaz* Verespatakról. (Legnagyobb átmérője 14 mm.) Nem tekintve részleges penetrationak az összenövést, a II. kr. az I. felső részével ú. n. *grieseritai* (összenövési sík = ikersík), az I. alsó részével pedig ú. n. *reichensteini* ikret alkot (az összenövési sík merőleges az ikersíkra). A csak részben látható III. kr. az I. kr.-hoz tartozik a  $\xi$ : szerinti ikertörvény szerint. (A  $c$  tengelyek síkját \*gal jelöltem.)

4. ábra.  $\xi$ : szerinti iker Verespatakról. (Az I. kristály 1 cm. nagyságú.) Az iker két kristályegyeke az ikerhelyzet megtartása mellett egymástól el van tolódva, úgy, hogy a  $c$  tengelyek síkja, mely a rajz síkjával egyközös, nem metszi symmetricusan az ikret.

5. ábra.  $r$  szerinti iker, a kr. egyének hasonló eltolódásával. Verespatak. (Az I. kr. 22 mm.)

6. ábra. *Vegyes ikerhalmaz* Verespatakról. (Az I. kr. 17 mm.) Az I. kristály az egymással párhuzamos állásban levő II. és III. kr.-lyal  $r$  szerinti, a IV. kr.-lyal pedig  $\xi$ : szerinti ikret alkot. Mind a három kis kristálynak csak egy bipiramis lapja van kifejlődve, mely abban a síkban fekszik ugyan, mint a nagy bipiramis azon lapja, melyre növe vannak, bipiramis lapjuk hegyes szöge azonban ellenkező irányban néz, mint a nagy bipiramis lapé. A  $\xi$ : és  $r$  szerinti ikerösszenövést az ilyen esetekben az különbözteti meg, hogy az előbbi esetben a kis és nagy bipiramis lapnak csak egy oldala egyközös, az utóbbi esetben pedig mind a három.

7. ábra. Három egyforma nagyságú bipiramisból álló  $\xi$ : szerinti (15 mm.) *ikerhalmaz* Verespatakról. Az I. és a III. kr.  $\xi$ : szerinti ikret alkot, a  $c$  tengelyek síkját a \*gal jelöltem.

8. ábra. *Vegyes ikerhalmaz* Verespatakról. (13 mm.) Az I. és II.; II. és V.; I. és IV. kristály  $r$  szerint; a II. és III. kristály pedig  $\xi$ : szerint iker. A  $c$  tengelyek síkját a \*gal jelöltem.

9. ábra. Vegyes ikerhalmaz Verespatakról. (13 mm.) Az I. és II. kr.  $r$  szerinti iker (gyakori habitus.). A III. kr. a II. kr.-lyal alkot  $\xi$ : szerinti ikret. E két kristály azonban nagyon el van tolódva egymástól, úgy, hogy a  $c$  tengelyek síkja, mely szabályos kiképződés esetén az iker egyik symmetriai síkja, a II. kr.-on azzal a síkkal esik össze, mely a  $*$ -gal jelölt élen megy át.

10. ábra.  $r$  szerinti ikerhalmaz Verespatakról. (Legnagyobb átmérője 12 mm.) Érdekes esete a kettős ikertörvénynek. Az I. és II. kr. egymással  $r$  szerinti ikret alkot, ép úgy a II. és III. kr. is. (Ez utóbbiaknak az ikersíkkal egyközös lapjai a  $*$ -gal jelöltek.) Ezzel azonban az I. és III. kr. olyan helyzetbe kerül, mely nagyon közel áll a (3031) szerinti összenövéshez.

11. ábra. A zinnwaldi iker bipyramisos típusának ideális alakja.

12. ábra. Zinnwaldi ikerkristály a székesfehérvári granitporphyrból. (Alkotó kristályai 9 és 4 mm. nagyok.)

13. ábra. Zinnwaldi ikerkristály a csicsóhegyi rhyolithos dacit horzsakőzárványából. ( $3\frac{1}{2}$  mm.)

A 3—10. és 12—13. ábrák kristályai a valóságban többé-kevésbé corroáltak, így a rajzon látható határozott élekkel és csúcsokkal nem bírnak.

## A VII. tábla magyarázata.

A quare ikerkristályai a kőzetek vékonyesiszolatában  $\perp$  nyolok között nézve. A vonalak a kristálytani  $c$  tengely irányát jelölik.

1. Kép. 3213. Dr. Szádeczky Gy. Rhyolith. Galbina bal partja, Keskului betorkolása felett.  $\xi$ : szerinti iker. A 2. kr. az 1.-ben úgy foglal helyet, mint a falban egy saroktégla. (17-szeres nagyítás.)

2. Kép. 3356. Dr. Szádeczky Gy. Rhyolith. Bule torkolatától ÉNy-ra, Prizloprét.  $\xi$ : szerinti iker. Az 1a és 1b kristály egymással nincsen pontosan egyközösen összenöve. (29-szeres nagyítás.)

3. Kép. 3359. b. Dr. Szádeczky Gy. Rhyolith. Petrosztól ÉK-re. Egy nagyon érdekes vegyes ikerhalmaz. Az 1a kr.-lyal a 2. kr.  $\xi$ : szerinti, a 3. kr. pedig zinnwaldi ikret alkot. A 3. kr. ezenkívül legnagyobb valószínűség szerint a 4. kr.-lyal is ikerösszenövésben, még pedig  $r$  szerinti ikerösszenövésben van. A 4 kr. ilyen értelmezés mellett az 1a, illetőleg az ezzel közel egyközös helyzetű 1b kr.-lyal olyan helyzetben van, mely a sardiniai ikerösszenövésnek felel meg. (45-szörös. nagyítás.)

4. Kép. 3243. Dr. Szádeczky Gy. Rhyolith. Dragán felső folyása, Muncsel K-i lejtője.  $r$  szerinti ikerhalmaz. Az 1. kr. a 2. kr.-on kívül  $r$  szerinti ikerösszenövésben van a 3., aránylag nagyon kicsi quareegyénnel is. (46-szörös nagyítás.)

5. Kép. 2007. Dr. Szádeczky Gy. Dacit. Remec, Fr. Botii.  $\xi$ : szerinti iker. Két egyéne igen lazán kapcsolódik egymáshoz. Az 1. kr. ketté van törve, s az eltört részek kissé el is vannak mozdulva. (21-szeres nagyítás.)

6. Kép. 183. Balogh E. Dacit. Dragánvölgy, Kecskéspatak torkolata.  $r$  szerinti iker, az 1. kr. erős kimarása, s a 2. kr. nagyon periphericus fekvése folytán különös átmetszetben. (16-szörös nagyítás.)

7. Kép. 402. Dr. Szádeczky Gy. Dacit. Kissebes.  $r$  szerinti iker feltűnő egyenes érintkezési vonallal. (18-szörös nagyítás.)

8. Kép. 78. Sanjoanu F. Dacit. Ilvavölgy.  $\xi$ : szerinti iker. Az 1. kr.-ba a 2 kr. mélyen bele van sülyedve. (16-szörös nagyítás.)

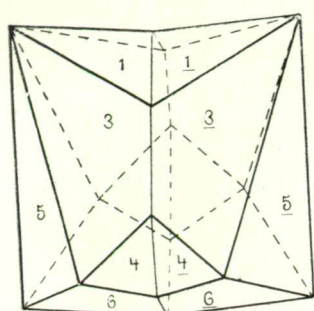
9. kép. 143. Sanjoanu F. Dacit. Majer-Oláhszentgyörgy.  $r$  szerinti iker. Két egyéne aránylag hosszú és majdnem egyenes vonal mentén érintkezik, s<sub>2</sub>a két kristály együtt látszólag egységes, lekerekített quareszemese. (15-szörös nagyítás.)

10. kép. 3. Lakatos G. Granitporphyr. Székesfehérvár.  $r$  szerinti iker. Két kristálya, melyet egymástól a kőzet-alapanyag finom rétege majdnem teljesen elválaszt, több quareszemeséből álló láncszerű összenövés középső tagja. (18-szoros nagyítás.)

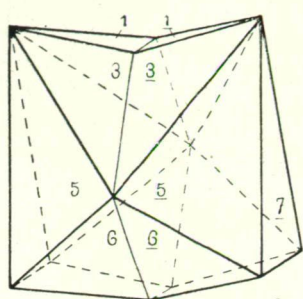
11. kép. Rk. 127. Rhyolith. S. Dacota, Deadwood. (Egyesült Államok.)  $\xi$ : szerinti iker, melynek alkotó kristályai szintén egy quarchalmazhoz tartoznak. Az 1. és 2. kr. között a nagyjában ívesnek látszó érintkezési vonal tulajdonképpen három egyenes vonalból áll. (27-szeres nagyítás.)

12. kép. Az előbbi kőzet. Zinnwaldi iker. A két kr.  $c$  tengelye az érintkezési vonalhoz nagyon symmetriátlanul áll.

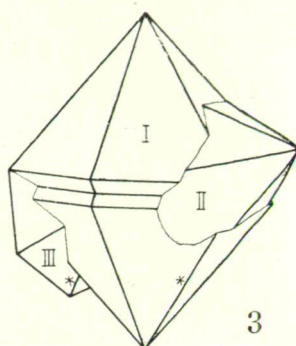




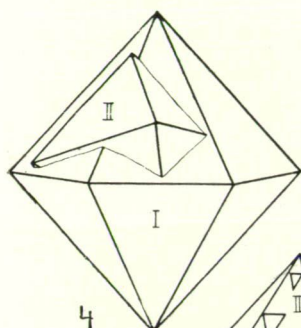
1



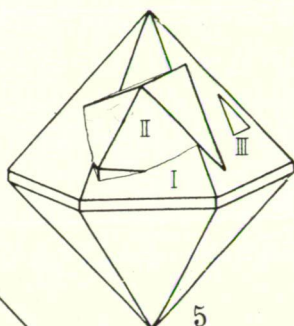
2



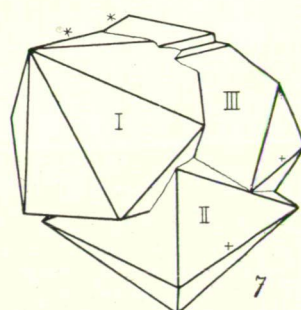
3



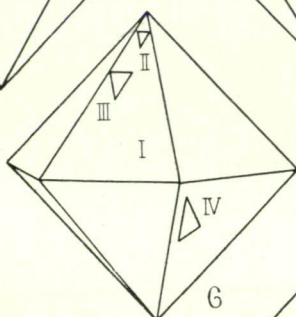
4



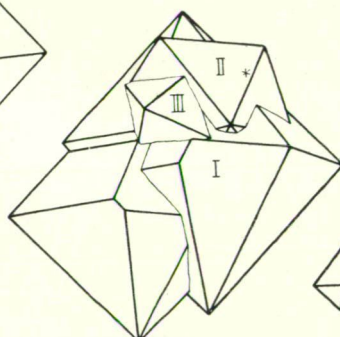
5



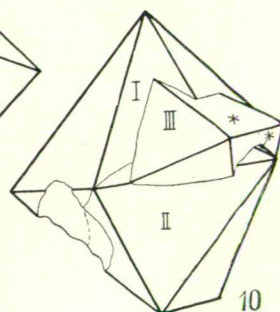
7



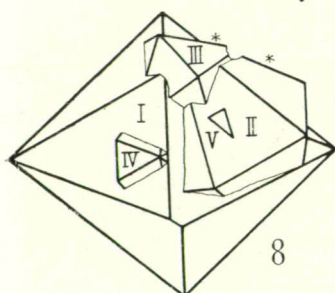
6



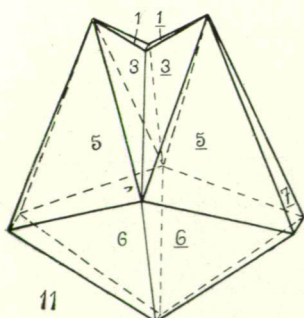
9



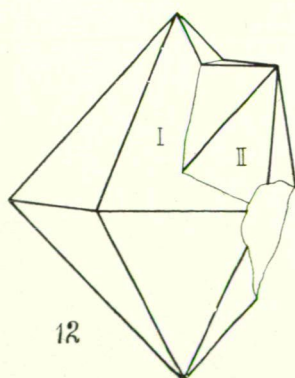
10



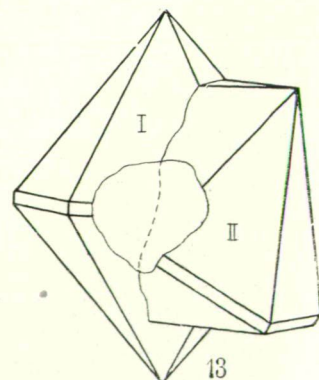
8



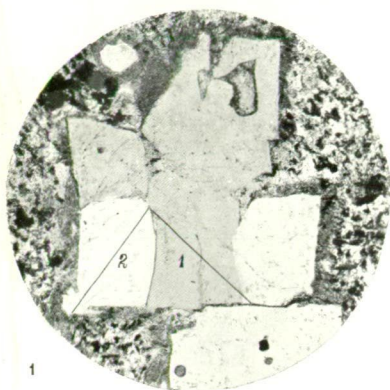
11



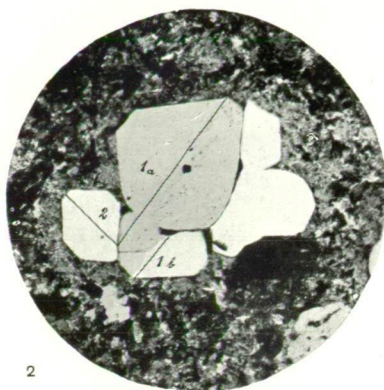
12



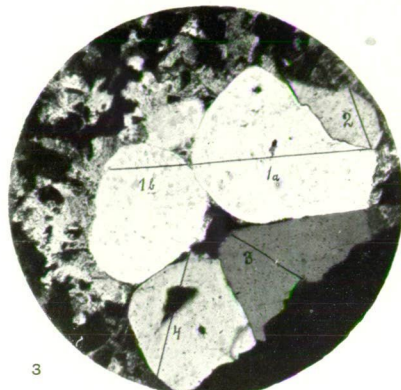
13



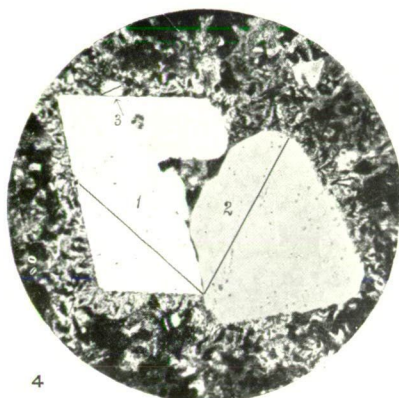
1



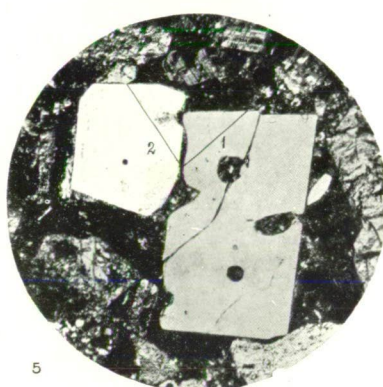
2



3



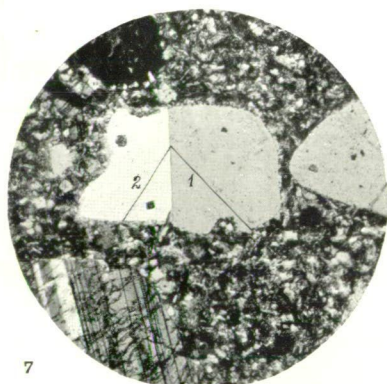
4



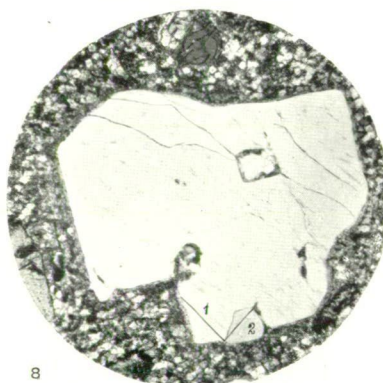
5



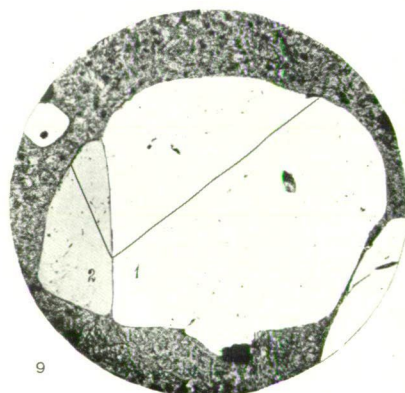
6



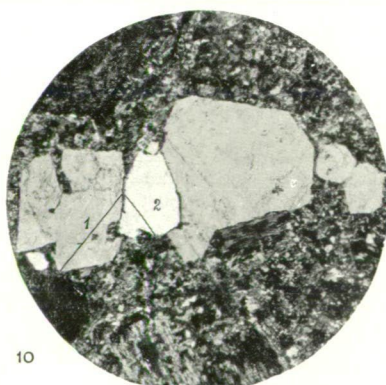
7



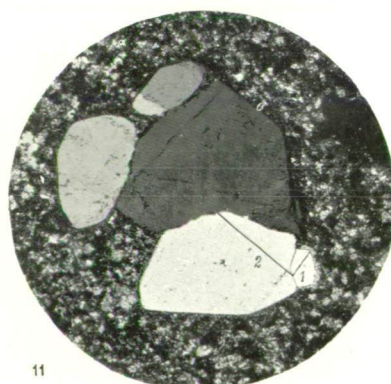
8



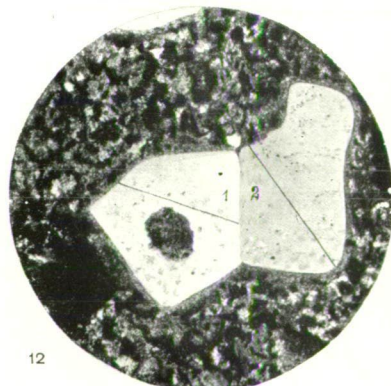
9



10



11



12